

جمهوری اسلامی ایران

نشریه شماره ۱-۲۹۳

نقشه‌های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ متر

(آبروهای دالی شکل)

وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
bhrc.ac.ir

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
امور نظام فنی و اجرایی
nezamfanni.ir

۱۳۹۴

شماره:	۹۴/۱۴۴۹۹۳	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۹۴/۰۷/۰۵	

موضوع: نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ متر (آبروهای دالی شکل)

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و مواد (۶) و (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی- مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست ضابطه شماره ۱-۲۹۳ امور نظام فنی و اجرایی، با عنوان «نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ متر (آبروهای دالی شکل)» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود. نقشه‌های اجرایی با استفاده از این ضابطه و بر اساس شرایط و مشخصات و رقوم مربوط به محل اجرا، تهیه می‌شود.

رعایت مفاد این ضابطه در صورت نداشتن ضوابط بهتر، از تاریخ ۱۳۹۵/۰۱/۰۱ الزامی است.

امور نظام فنی و اجرایی این سازمان دریافت‌کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را اعلام خواهد کرد.


 محمد باقر نوبخت

باسمه تعالی

پیشگفتار

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه طرح، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرح‌های عمرانی به لحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرح‌ها، کیفیت طراحی و اجرا (عمرمفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. نظام فنی و اجرایی کشور به کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری از طرح‌ها را مورد تأکید جدی قرار داده است.

بنا بر مفاد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور موظف به تهیه و ابلاغ ضوابط، مشخصات فنی، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای اجرایی مورد نیاز طرح‌های عمرانی کشور می‌باشد. با توجه به تنوع و گستردگی طرح‌های عمرانی، طی سالهای اخیر سعی شده است در تهیه و تدوین این گونه مدارک علمی از مراکز تحقیقاتی و توان فنی دستگاه‌های اجرایی ذیربط استفاده شود. از این رو ضابطه حاضر با عنوان «نقشه‌های همسان آبروهای راه‌آهن تا دهانه ۱۰ متر - آبروهای دالی شکل» با همکاری مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و بهره‌مندی از توان علمی و تخصصی جمعی از کارشناسان باتجربه کشور تهیه شده است.

با توجه به اینکه مسئولیت طرح پل و آبرو با مهندس مشاور است لذا ضرورت دارد مهندس مشاور قبل از استفاده از نقشه‌ها کنترل‌های لازم بر روی نقشه و محاسبات فنی انجام دهد. شرایط فرض شده مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی را با شرایط محلی تطبیق داده و در صورت تایید نسبت به بکارگیری آن اقدام کند.

علیرغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردیده، معهذاً به دلیل تعداد زیاد نقشه‌ها، این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام نیست. لذا در راستای تکمیل و پربار شدن این نقشه‌ها از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی را به امور نظام فنی و اجرایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارسال کنند. کارشناسان سازمان، پیشنهادات دریافت شده را بررسی کرده و در صورت نیاز به اصلاح، با همفکری نمایندگان جامعه فنی

کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به اعمال آن، اقدام و از طریق پایگاه اینترنتی معاونت برای بهره‌برداری عموم اعلام خواهند کرد.

بدینوسیله معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی از تلاش و جدیت رئیس و کارشناسان امور نظام فنی و اجرایی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ناظرین و مجری محترم پروژه و همچنین از تمام عزیزان متخصص همکار در امر تهیه و نهایی کردن این مجموعه تشکر و قدردانی می‌کند و از ایزد منان توفیق روز افزون همه این بزرگواران را آرزومند است.

غلامرضا شافعی

معاون فنی و توسعه امور زیربنایی

تابستان ۱۳۹۴

اعضای گروه تدوین :

آقای مهندس محمدرضا خباز تیمیمی

خانم مهندس فرحناز میوه‌ای

آقای مهندس بهزاد حیدری

آقای مهندس شهروز صبوری

اعضای گروه نظارت :

آقای دکتر سلمان گودرزی

آقای مهندس محمد منجمی

آقای مهندس طاهر فتح اللهی

اعضای گروه هدایت و راهبری

آقای دکتر رضا شهنی دزفولیان

آقای مهندس علیرضا توتونچی

آقای مهندس طاهر فتح‌اللهی

فهرست نقشه‌ها

شماره نقشه	عنوان
---	توضیحات کلی و عمومی
۲۹۳-SB-SS	جزئیات همسان آبروهای یک دهانه و سه دهانه (ابعاد کوله، پایه و دیوارهای بالی)
۲۹۳-SB-D	جزئیات همسان آبروهای تک دهانه (میلگرد گذاری دال، شناژ و قرنیز)
۲۹۳-SB-۱S-۱/۴	نقشه عمومی آبرو تک دهانه همسطح (عمود بر محور راه)
۲۹۳-SB-۱S-۲/۴	نقشه عمومی آبرو تک دهانه زیرخاکی (عمود بر محور راه)
۲۹۳-SB-۱S-۳/۴	نقشه عمومی آبرو تک دهانه همسطح (مورب)
۲۹۳-SB-۱S-۴/۴	نقشه عمومی آبرو تک دهانه زیرخاکی (مورب)
۲۹۳-SB-۳S-۱/۴	نقشه عمومی آبرو سه دهانه همسطح (عمود بر محور راه)
۲۹۳-SB-۳S-۲/۴	نقشه عمومی آبرو سه دهانه زیرخاکی (عمود بر محور راه)
۲۹۳-SB-۳S-۳/۴	نقشه عمومی آبرو سه دهانه همسطح (مورب)
۲۹۳-SB-۳S-۴/۴	نقشه عمومی آبرو سه دهانه زیرخاکی (مورب)
۲۹۳-SB-P۲-۱/۲, ۲/۲	نقشه عمومی تیرپیش ساخته برای دهانه ۲ متر
۲۹۳-SB-P۳-۱/۲, ۲/۲	نقشه عمومی تیرپیش ساخته برای دهانه ۳ متر
۲۹۳-detail-۱	جزئیات دال دسترسی - جزئیات نشیمن گاه تیر - جزئیات خیز منفی
۲۹۳-detail-۲	جزئیات نرده
۲۹۳-detail-۳	جزئیات پی گسترده - پلکانی کردن پی - دیوار برگشتی
۲۹۳-detail-۴	جزئیات رادیه و برید - زهکشی دیوارها و کوله‌ها

توضیحات کلی و عمومی

۱- تعریف آبرو (culvert):

کانال پوشیده شده‌ای که از آن برای عبور جریان آب از زیر یک خاکریز (جاده، راه‌آهن و ...) از یک طرف به طرف دیگر استفاده می‌شود آبرو (Culvert) اطلاق می‌شود. براساس آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران (نشریه شماره ۲۸۸) و همچنین مراجع معتبر بین المللی دهانه (مجموع دهانه) آبرو به ۶ متر محدود شده است. به دهانه بزرگتر از ۶ متر یا مجموع دهانه بزرگتر از ۶ متر پل (Bridge) اطلاق می‌شود. توصیه می‌شود آبروها به صورت زیرخاکی طرح و اجرا شوند. براساس ضوابط آیین‌نامه طرح پل های راه و راه‌آهن در برابر زلزله (نشریه شماره ۴۶۳) برای آبروهای زیرخاکی، طرح لرزه‌ای ضرورتی ندارد. آبروها معمولاً به شکل دالی، طاقی، جعبه‌ای، لوله و بیضوی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲- آیین‌نامه و مراجع فنی استفاده شده در تهیه نقشه‌های همسان

آبروهای دالی شکل راه‌آهن:

نقشه‌های حاضر براساس آیین‌نامه‌های رسمی داخل کشور و به شرح زیر تهیه شده است:

- آیین‌نامه بارگذاری پل‌ها، نشریه ۱۳۹، برای تعیین بارهای زنده پل‌های راه و راه‌آهن
- آیین‌نامه طرح و محاسبه پل‌های بتن آرمه، نشریه ۳۸۹
- آیین‌نامه بتن ایران (آبا)، نشریه شماره ۱۲۰
- آیین‌نامه طرح پل‌های راه و راه‌آهن در برابر زلزله، نشریه شماره ۴۶۳
- راهنمای طراحی دیوارهای حائل، نشریه شماره ۳۰۸
- مشخصات فنی عمومی راه، نشریه شماره ۱۰۱
- آیین‌نامه طرح هندسی راه آهن نشریه شماره ۲۸۸
- آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران نشریه شماره ۴۱۵
- مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، برای تعیین بارهای مرده
- نظرات دریافت شده از استفاده کنندگان نشریه شماره ۸۳

در صورتی که آیین‌نامه، مراجع و نشریات فنی معتبر داخلی در زمینه‌ای مسکوت بوده و یا ابهام داشته باشند از آیین‌نامه‌های معتبر بین المللی به شرح زیر استفاده شده است:

- آیین‌نامه طراحی پل‌های راه ایالات متحده آمریکا، AASHTO.

- آیین‌نامه طراحی پل‌های راه‌آهن آمریکا، AREA

۳- انتخاب دهانه و ارتفاع آبرو

دهانه و ارتفاع آبروها باید براساس مقدار دبی محاسبه شده از مطالعات هیدرولوژی و با توجه به روابط هیدرولیکی و شرایط جریان ورودی، مجرا و خروجی آبرو انتخاب شود. براساس آیین‌نامه طرح هندسی راه‌آهن (نشریه شماره ۲۸۸) طرح آبرو با ورودی مستغرق به جز در موارد خاص مجاز نیست، چنانچه آبرو با ورودی مستغرق مورد نظر باشد ضرورت دارد تمهیدات لازم در ورودی پل از جمله قرنیز با ارتفاع کافی طرح شود. در تعیین دهانه آبرو زاویه دیوارهای بالادست، شیب طولی آبرو و مستغرق یا غیرمستغرق بودن جریان ورودی همچنین ارتفاع خط پروژه (در آبروهای همسطح) نقش تعیین کننده دارند. با توجه به شکل و سرعت جریان در ورودی، مجرا و خروجی آبرو باید تدابیر لازم برای جلوگیری از آبشستگی اتخاذ شده و در نقشه‌ها جزئیات کار ارائه شود از جمله کارهای حفاظتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اجرای رادیه و برید در ورودی و خروجی آبرو و مابین دیوارهای هدایت آب و همچنین در مجرای آبرو با نظر و تایید مهندس ناظر. (جزئیات و ابعاد رادیه و برید در نقشه ۴-detail-۲۹۳ ارائه شده است).

- لاشه چینی در ورودی و خروجی آبرو (riprap)

۴- انتخاب نوع آبرو (دالی، طاقی، جعبه‌ای، لوله)

در انتخاب نوع آبرو باید حداقل بررسی‌های زیر انجام شود:

۴-۱- بررسی اقتصادی

در بررسی اقتصادی مواردی از قبیل مقایسه برآورد هزینه ساخت هرکدام از انواع آبروها، عواید ناشی از تسریع در اتمام پروژه، هزینه‌های نگهداری و تعمیرات دوره‌ای و عمر آبرو باید مطالعه شوند.

۴-۲- بررسی ژئوتکنیکی

در تهیه طرح آبروها معمولاً مطالعات ژئوتکنیکی و حفر گمانه‌های شناسایی زیرسطحی انجام نمی‌شود از این رو ضرورت دارد قبل از انتخاب نوع آبرو از محل بازدید به عمل آمده و جنس زمین محل آبرو مورد بررسی قرار گیرد. توصیه می‌شود در پل‌های با دهانه بزرگتر از ۶ متر، به منظور تخمین دقیق ظرفیت باربری و نشست پذیری خاک بستر، در صورت امکان و طبق نظر مهندس ناظر، بررسی‌های بیشتر با حفر گمانه‌های شناسایی و انجام آزمایشات مکانیک خاک صورت گیرد.

در زمین‌های سست و کم مقاومت (زمین‌های لجنی با حداقل مقاومت ۰/۶۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) آبروهای جعبه‌ای مناسب هستند. آبروهای دالی همسطح در اغلب زمین‌ها (به جز زمین‌های سست) با حداقل مقاومت ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع قابل استفاده هستند. در زمین‌های با ظرفیت باربری کم معمولاً از پی گسترده برای افزایش ظرفیت باربری استفاده می‌شود.

اجرای آبرو طاقی در زمین‌های سست یا زمین‌های مستعد نشست (علی‌الخصوص نشست نامتقارن) مجاز نیست.

۴-۳- بررسی مصالح در دسترس

به منظور کاهش هزینه‌های ساخت، ضرورت دارد وضعیت منطقه از نظر دارا بودن مصالح عمده مورد نیاز (شن، ماسه، سیمان، میلگرد، سنگ لاشه و آب) مورد بررسی قرار گرفته و متناسب با مصالح در دسترس نوع آبرو تعیین شود.

۴-۴- توان اجرایی سازنده

در پروژه‌های بزرگ که تعداد آبروها زیاد است تیپ بندی آبروها و ساخت و نصب آنها به صورت المان‌های پیش‌ساخته باعث ارتقای قابل ملاحظه کیفیت کار و کاهش هزینه عملیات و بالا رفتن سرعت اجرا می‌شود. در دیگر پروژه‌ها باید توان فنی و اجرایی پیمانکاران را در انتخاب نوع آبرو در نظر گرفت.

۵- آبروهای سنگی

در اجرای نقشه‌های همسان مندرج در این مجموعه، چنانچه امکان اعمال نظارت موثر وجود داشته باشد اجرای دیوارهای هدایت آب، کوله‌ها و پایه میانی آبروهای دهانه‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ متری با بنایی سنگی با ابعادی برابر با ابعاد دیوار بتنی غیرمسلح نیز مجاز است.

- ساخت آبرو با دیوارهای سنگی منوط به داشتن توجیه فنی و اقتصادی است.

- نقشه همسان برای آبرو با دیوارهای سنگی و به دهانه بیشتر از ۴ متر در این نشریه ارائه نشده است.

۶- انتخاب دهانه و ارتفاع مناسب آبرو

مطابق تعریف به عمل آمده از آبرو، آبروهای $1 \times 1/00$ و $1 \times 2/00$ و $1 \times 3/00$ و $1 \times 4/00$ و $1 \times 5/00$ و $1 \times 6/00$ و $2 \times 1/00$ و $3 \times 1/00$ و $2 \times 2/00$ و $2/00 \times 3$ و $3/00 \times 2$ برای انتقال آب حوزه‌ها از یک طرف خط به طرف دیگر، مناسب هستند و در صورت عریض بودن مسیل‌ها یا نیاز به عبور دبی آب بیشتر، توصیه می‌شود چند دستگاه آبرو مستقل با فاصله حداقل $1/5$ برابر طول بزرگترین دهانه ساخته شوند. آبروهای با دهانه $1 \times 7/00$ و $1 \times 8/00$ و $1 \times 9/00$ و $1 \times 10/00$ بیشتر به عنوان زیرگذر راه‌های فرعی و روستایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. پل‌های چنددهانه (با مجموع دهانه بیشتر از ۶ متر) آبرو اطلاق نمی‌شود و ضرورت دارد با بررسی‌های تکمیلی میزان و شدت جریان عبوری، طراحی هیدرولیکی و همچنین مقایسه فنی و اقتصادی انواع گزینه‌های مربوط به سازه پل در مورد آنها انجام شود. در این نشریه برای پل‌های $3 \times 4/00$ و $3 \times 5/00$ و $3 \times 6/00$ و $3 \times 7/00$ و $3 \times 8/00$ با زیرسازه بتن غیرمسلح نیز نقشه همسان ارائه شده است، استفاده از این نقشه‌ها منوط به انجام بررسی‌های تکمیلی

یاد شده و مشخص شدن برتری فنی و اقتصادی آنهاست. لازم به یادآوری است سازه‌های ساخته شده با بتن وزنی غیرمسلح دارای رفتار لرزه‌ای مطلوب نیستند از اینرو توصیه می‌شود تا حد امکان در ساخت پل‌های با دهانه (یا مجموع دهانه) بیشتر از ۶ متر، پل با زیرسازه بتن غیرمسلح (یا بنایی سنگی) استفاده نشود.

۷- آبروهای زیرخاکی و همسطح

۷-۱- آبروهای همسطح

در روی آبروهای دالی همسطح تنها یک لایه بالاست با ضخامت ۵۵ سانتیمتر لحاظ شده است.

۷-۲- آبروهای زیرخاکی

به آبروهایی که مجموع ضخامت خاکریزی و روسازی روی آنها ۶۰ سانتی متر و بیشتر باشد آبرو زیر خاکی اطلاق می‌شود. معمولا آبروهای جعبه‌ای (در زمینهای سست و لجنی) و طاقی (در زمینهای مقاوم) برای حالت زیرخاکی مناسب و اقتصادی هستند. در این نشریه برای آبروهای دالی شکل با دهانه (یا مجموع دهانه) تا ۶ متر نیز با ارتفاع خاکریز تا ۶ متر، نقشه‌های همسان ارائه شده است که در صورت داشتن برتری فنی و اقتصادی نسبت به دیگر انواع آبرو (طاقی یا جعبه‌ای) قابل استفاده است.

در تهیه نقشه آبروهای دهانه ۱ و ۲ متری زیرخاکی، باید امکان تنقیه با توجه به طول آبرو، شیب و رسوب گذاری مورد بررسی قرار گیرد.

۸- مشخصات فنی اجرایی

۸-۱- رعایت تمام ضوابط نشریه شماره ۱۰۱ با عنوان مشخصات فنی عمومی راه در اجرای عملیات الزامی است.

۸-۲- پشت تمام کوله‌های آبروهای همسطح (یا آبروهای زیرخاکی با عمق کمتر از ۶۰ سانتیمتر) با نظر مهندس ناظر مقیم باید به عرض کافی درناژ با قله سنگ یا بلوکاژ (بسته به مصالح در دسترس) اجرا شود. چنانچه احتمال نشست در پشت کوله‌ها داده شود طبق نظر مهندس ناظر از دال پشت کوله (Approach Slab) مطابق با نقشه ۱-detail-۲۹۳ اجرا شود.

۸-۳- تمام میلگردهای مورد استفاده از نوع AIII و آجدار با مقاومت جاری شدن حداقل ۴۰۰۰ کیلوگرم بر سانتیمترمربع می‌باشد

۸-۴- مقاومت مشخصه فشاری انواع بتن‌های مورد استفاده روی نمونه مکعبی $20 \times 20 \times 20$ سانتیمتر به شرح زیر است :

نوع بتن	رده بتن
بتن غیر مسلح در پی و دیوار (الواسیون)	C ۱۶
بتن مسلح درجا (دال و قرنیز و شناژ)	C ۲۵
بتن مسلح پیش ساخته	C ۳۰

۸-۵- خاکریزی پشت کوله‌های آبرو باید پس از اتمام کامل ساختمان آبرو و به طور همزمان از دو طرف انجام شود، برای تامین دسترسی بتن‌ریزی دال، خاکریزی موقت حداکثر در ۵۰ درصد طول دیوار کوله (طول بین دو درز انقطاع) در آبروهای زیر خاکی و در طول ۸۰ درصد دیوار کوله آبروهای همسطح مجاز است.

۸-۶- در نقشه‌ها پوشش بتن روی میلگردها ۵ سانتیمتر لحاظ شده است برای استفاده در مناطق مختلف کشور در صورت لزوم تغییرات لازم مطابق با نشریه شماره ۱۰۱ اعمال شود. حداقل قطر خم برای میلگردهای قطر ۳۲ میلیمتر برابر ۲۵۶ میلیمتر و برای قطرهای کمتر از ۲۸ میلیمتر، معادل ۶ برابر قطر میلگرد در نظر گرفته می‌شود. پوشش خاموت‌های تحتانی شناژها ۳ سانتیمتر لحاظ شده است.

طول وصله آرماتورهای از نوع پوششی و برای میلگردهای به قطر ۲۰ میلیمتر و کمتر معادل ۵۶ برابر قطر میلگرد و برای قطرهای بیشتر از ۲۰ میلیمتر معادل ۷۰ برابر قطر در نظر گرفته شود.

۸-۷- اگر طبق مشخصات فنی پروژه و تایید مهندس ناظر نیازی به قالب‌بندی در پی نباشد، باید تمام جداره و اطراف پی با نایلون پوشانده شود و عملیات اجرائی با نظارت موثر توأم باشد.

۸-۸- چنانچه سطح دال پل در معرض خوردگی، یخبندان و یا در محیط‌های خورنده باشد با تشخیص مهندس ناظر روی دال پل و پشت شناژها عایقکاری با قیر و گونی یا ایزوگام اجرا شود. معمولا در آبروهای زیرخاکی نیازی به اجرای عایقکاری نیست در هر حال در

صورت خاکریزی روی سطح عایقکاری شده ضرورت دارد تدابیر لازم از جمله پخش یک لایه خاک ریزدانه برای جلوگیری از سوراخ شدن عایق یا اجرای اندود ماسه سیمان به ضخامت حدود ۲ سانتیمتر انجام شود. به منظور جلوگیری از نفوذ آب به زیر عایق، حداقل ۳۰ سانتیمتر از پشت شناژها نیز با نظر مهندس ناظر عایقکاری شود.

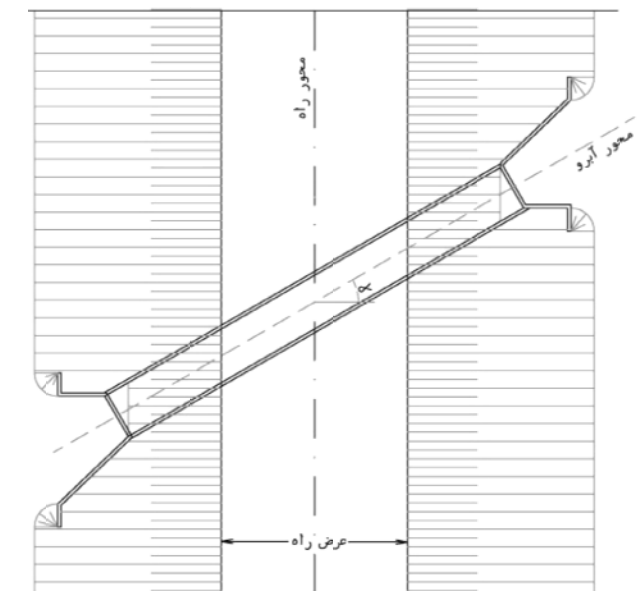
۹-۸- اگر طول آبرو بیشتر از ۲۰ متر باشد نیاز به اجرای درز انقطاع در آبرو است به عنوان مثال برای آبرو به طول ۲۸ متر اجرای درز انقطاع در وسط آبرو ضروری است.

۱۰-۸- طول و زاویه دیوارهای هدایت آب با توجه به شرایط محلی و مفروضات مطالعات هیدرولیک تعیین دهانه آبرو، انتخاب شود.

۱۱-۸- در صورت نیاز به اجرای نرده جان‌پناه روی آبرو، مطابق با نقشه ارائه شده در نقشه ۲-detail-۲۹۳ اقدام شود.

۱۲-۸- در آبروهای همسطح منظور از دهانه آبرو، طول دهانه در امتداد محور راه آهن است. در این آبروها حداکثر زاویه تورب پل (بیه) به ۴۵ درجه محدود شده است.

۱۳-۸- در آبروهای زیرخاکی مورب، منظور از دهانه آبرو، دهانه مفید است و شکل آبرو در دید پلان (شکل زیر) به صورت مستطیل شکل خواهد بود. در آبروهای زیرخاکی حداکثر زاویه تورب ۴۵ درجه است.



۱۴-۸- چنانچه شیب طولی آبرو بیشتر از ۱۰ درصد باشد با تشخیص مهندس ناظر باید به شرح زیر و مطابق نقشه ۳-detail-۲۹۳ نسبت به پلکانی کردن زیر پی و ایجاد زائده در روی دال اقدام شود.

الف) اگر شیب طولی آبرو بیشتر از ۱۰ درصد و کمتر از ۲۰ درصد باشد ارتفاع پله های زیر پی $t = 50$ سانتیمتر و طول پله ها $d = 250$ سانتیمتر باشد، زائده روی دال در هر ۲۵۰ سانتیمتر و با عرض و ارتفاع ۲۰ سانتیمتر منظور شود.

ب) اگر شیب طولی آبرو بیشتر از ۲۰ درصد و کمتر از ۳۰ درصد باشد ارتفاع پله های زیر پی $t = 50$ سانتیمتر و طول پله ها $d = 180$ سانتیمتر باشد، زائده روی دال در هر ۱۸۰ سانتیمتر و با عرض و ارتفاع ۲۰ سانتیمتر منظور شود.

دقت شود ارتفاع پی از ارتفاع پی طبق ابعاد نقشه همسان کمتر نشود.

۱۵-۸- محل نشیمن دال روی شناژ کوله و پایه‌ها مطابق مشخصات ارائه شده در نقشه ۱-detail-۲۹۳، به ضخامت حداکثر ۲ سانتیمتر با ملات ماسه سیمان تسطیح و زبری سطح بتن گرفته شود. روی ملات با یک لایه قیر و یک لایه گونی (گونی قیر اندود شده) پوشانده شود.

۱۶-۸- چنانچه بعد از پی‌کنی مشاهده شود که جنس لایه‌های زیرین متفاوت با جنس خاک‌های سطحی است ضرورت دارد تا در نوع، شکل یا عمق پی آبرو بازنگری شود. اجرای پی، روی خاک دستی در هر حال مجاز نبوده و ضرورت دارد تمام خاک‌های دستی اطراف و زیر پی برداشته شده و جای آن با بتن مگر پر شود.

۱۷-۸- در آبروهای همسطح و زیرخاکی حداکثر تنش وارده به خاک بستر به ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع محدود شده است. لذا ضرورت دارد خاک زیر پی دارای ظرفیت باربری حداقل ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد. به منظور سهولت در تعیین ظرفیت باربری حداقل زاویه اصطکاک داخلی خاک زیر پی (با اغماض از مقاومت چسبندگی خاک) برای هر کدام از آبروهای دالی در نقشه شماره (SB-SS-۲۹۳) ارائه شده است.

در آبروهای با دهانه بزرگتر از ۲ متر، چنانچه خاک زیر پی حائز مشخصات اعلام شده نباشد استفاده از نقشه‌های همسان مندرج در این نشریه مجاز نیست.

چنانچه خاک زیر پی آبرو با دهانه‌های ۱ و ۲ متری سست باشد و یا زاویه اصطکاک داخلی خاک از حداقل مورد نیاز مندرج در جدول جزئیات ابعاد کوله و پایه کمتر باشد برای

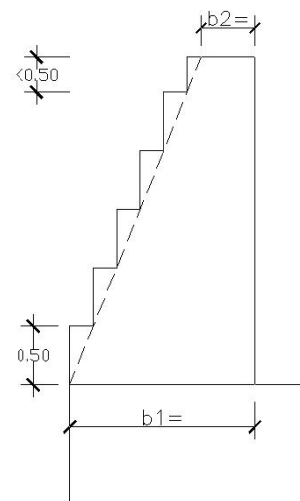
افزایش ظرفیت باربری پی، از پی گسترده با مشخصات و ابعاد ارائه شده در نقشه ۳-detail-۲۹۳، می‌توان استفاده کرد.

۱۸-۸- ملات بنایی باید از نوع ۳ به ۱ (۳۶۰ کیلوگرم سیمان در هر مترمکعب ملات) بوده و تمام مشخصات فنی ذکر شده در نشریه شماره ۱۰۱ رعایت شود. در اجرای بنایی سنگی، سنگ لاشه‌ها نباید با هم تماس داشته باشند و اطراف آنها به طور کامل باید با ملات پر شود.

- بنایی با سنگ لاشه و ملات ماسه سیمان در پی‌ها مجاز نیست.

- تمام سطوح مرئی دیوارهای سنگی باید با سنگ بادبر اجرا شود و درز مابین سنگ‌ها نیز با ملات ۳ به ۱ بندکشی شوند.

- نقشه‌های ارائه شده در این نشریه مخصوص دیوارهای بتنی غیرمسلح بوده و پشت دیوار به صورت شیب‌دار لحاظ شده است چنانچه اجرای دیوار سنگی (آبروهای یک دهانه ۱ و ۲ و ۳ و ۴ متری) مورد نظر باشد پشت دیوار کوله یا دیوار هدایت آب به صورت پلکانی و با ارتفاع هر پله ۵/۰ متر منظور شود (ارتفاع اولین پله روی پی ۵/۰ متر و ارتفاع پله آخر، کسری از ۵/۰ متر باشد) مطابق شکل زیر :



۱۹-۸- در آبروهای همسطح تک‌دهانه با دهانه ۵ متر و بزرگتر و در تمامی آبروهای ۳ دهانه (همسطح و زیرخاکی)، آرماتور دوخت (داول) به منظور اتصال دال و شناژ به دیوار کوله‌ها و پایه‌ها، همزمان با اجرای بتن ریزی کوله یا پایه مطابق با جزئیات مندرج در نقشه‌ها کار گذاشته شوند. توصیه می‌شود بعد از قالب‌بندی و قبل از بتن‌ریزی آرماتورهای داوول در فاصله ۱۰ سانتیمتری قالب (سمت دهانه) جاگذاری و تثبیت شوند.

- فرو کردن آرماتور در داخل بتن ریخته شده مجاز نیست.

۸-۲۰- به منظور افزایش مقاومت کششی بتن غیرمسلح توصیه می‌شود تا حد امکان بتن‌ریزی هر یک از المان‌ها به طور پیوسته انجام شود و از قطع بتن‌ریزی خودداری شود در غیر این صورت قبل از اجرای مرحله بعد تمیز کردن سطح بتن و خیساندن آن الزامی است.

۸-۲۱- مقدار خیز منفی که بایستی در قالب بندی دال آبروهای دالی در نظر گرفته شود به شرح زیر می باشد. (برای سایر آبروهای دالی، اعمال خیز منفی ضرورتی ندارد):

- آبروی دالی همسطح دهانه ۹ متری: ۲/۵ سانتیمتر

- آبروی دالی همسطح دهانه ۱۰ متری: ۲/۵ سانتیمتر

- آبروهای زیرخاکی دهانه ۵ و ۶ متری با خاکریز بیش از ۲ متر: ۲/۵ سانتیمتر.

نحوه اعمال خیز منفی در نقشه ۱-detail-۲۹۳ ارائه شده است.

۹- ابعاد و اندازه‌های ذکر شده و جزئیات میلگردگذاری آبروهای سه دهانه، برای آبرو دو دهانه نیز قابل استفاده است.

۱۰- دیوارهای بالی، برگشتی و هدایت آب

با توجه به عملکرد بهتر دیوارهای بالی نسبت به دیوارهای برگشتی، در نقشه‌های همسان جزئیات و ابعاد دیوارهای بالی ارائه شده است. طرح دیوارهای بالی با فرض ارتفاع متغیر و شیبدار بودن خاکریز پشت دیوار تهیه شده است. هندسه و طول دیوارها با توجه به مطالعات هیدرولیک و ملاحظات اجرایی تعیین می‌گردد. در مواردی که اجرای دیوار برگشتی با ارتفاع ثابت ضروری باشد، می توان از ابعاد دیوارهای برگشتی مطابق نقشه ۳-detail-۲۹۳ استفاده کرد. در طراحی دیوارهای برگشتی، خاکریز پشت دیوار افقی و فشار سربار زنده در پشت دیوار بصورت بارگسترده با شدت ۳۲ کیلونیوتن بر متر مربع در نظر گرفته شده است.

۱۱- پیش بینی و اجرای سوراخ زهکش (بارباکان)

در طراحی دیوارهای بالی، برگشتی و کوله‌ها فشار هیدرواستاتیک لحاظ نشده است. لذا در محل‌هایی که احتمال نشت آبهای سطحی، زیرزمینی و یا نفوذ جریان آب ناشی از

بارندگی به پشت دیوارها و کوله‌ها وجود داشته باشد بایستی سیستم زهکش مناسب در پشت دیوارها و کوله‌ها پیش بینی و اجرا گردد. یکی از سیستم‌های زهکشی آب، کارگذاشتن لوله زهکش (بارباکان) در داخل دیوار می‌باشد. حداقل قطر این لوله ۷/۵ سانتیمتر و شیب حداقل آن ۱۵٪ می باشد. برای هدایت جریان آب به لوله‌های زهکش باید در پشت دیوار بضخامت حداقل ۵۰ سانتیمتر درناژ (با سنگ لاشه یا قلوه سنگ بقطر ۲۰ سانتیمتر) اجرا شود. برای جلوگیری از مسدود شدن ورودی لوله‌های زهکش، در ورودی لوله‌ها، توده شنی و مصالح فیلتر تعبیه شود. دانه بندی مصالح فیلتر باید مطابق نشریه شماره ۱۰۱ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور باشد. جزئیات بیشتر در نقشه ۴-detail-۲۹۳ ارائه شده است.

۱۲- ملاحظات هیدرولیکی در طرح و اجرای آبروها

یکی از علل اصلی خرابی آبروها، عدم توجه به معیارهای هیدرولیکی در دوران ساخت و نگهداری از آنهاست. ظرفیت گذر سیلاب از آبرو در محل احداث پل به نحوه هدایت جریان آب که منجر به آبشستگی و فرسایش در اثر تنگ شدگی و یا ایجاد مانع و رسوبگذاری می‌شود ارتباط مستقیم دارد. حداقل مواردی که در تعیین دهانه، جانمایی، طول، ارتفاع و آرایش پایه‌های آبروها باید مورد توجه قرار گیرد به شرح زیر است :

- برآورد صحیح سیلاب طراحی (Flood Design)

- جانمایی مناسب آبرو با توجه به مسائل ریخت شناسی (Morphology) رودخانه یا مسیل

- تا حد امکان اصلاح پلان مسیر برای قرار نگرفتن آبرو در بازه‌های رسوبگذاری شده یا فرسایش یافته

- تعیین زاویه تورب آبرو به نحوی که راستای طولی آبرو، دقیقا در امتداد جریان آب قرار گیرد

- برآورد درست از عمق پی براساس معیارهای سازه‌ای، ژئوتکنیکی و مسأله فرسایش و آبشستگی و قرار دادن تراز روی پی آبرو پایین تر از تراز آبشستگی

- جانمایی دیوارهای هدایت آب و ساماندهی و دریواسیون بالادست به نحوی که جریان به طور یکنواخت توزیع شده و از آبرو عبور کند

- در نظر گرفتن تمهیداتی از قبیل سنگ چینی در پایین دست آبرو در مسیلهای با شیب تند یا سرعت جریان بالا.

۱۳- نقشه‌های همسان ارائه شده برای آبروها و پل‌های راه‌آهن در این نشریه، برای راه آهن سریع‌السیار قابل استفاده نمی‌باشد.

ابعاد کوله آبروهای تک دهانه

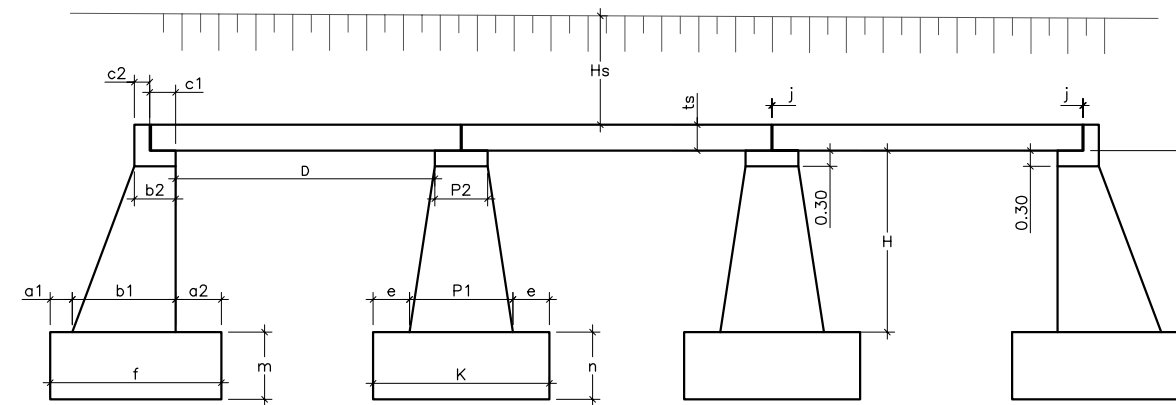
تعداد دهانه	دهانه آبرو D	حداکثر ارتفاع کوله H	ارتفاع خاکنیز روی آبرو Hs	a1	a2	عرض کوله در پایین b1	عرض کوله در بالا b2	c1	c2	عرض پی f	حداقل ضخامت پی m	درز انبساط j*	ضخامت دال t	حداقل زاویه اصطکاک داخلی خاک زیر پی ϕ (درجه)	
1	1.00	1.20	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	0.40	0.80	0.55	0.30	0.25	1.20	1.00	0.25	0.01	28	
1	1.00	1.20	$0.60 \leq H_s \leq 6.0$	0.00	0.20	0.80	0.55	0.30	0.25	1.00	1.00	0.25	0.01	35	
1	2.00	2.20	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	0.60	1.10	0.55	0.30	0.25	1.70	1.00	0.35	0.01	28	
1	2.00	2.20	$0.60 \leq H_s \leq 2.0$	0.00	0.20	0.80	0.55	0.30	0.25	1.00	1.00	0.35	0.01	35	
1	2.00	2.20	$2.0 < H_s \leq 3.0$	0.00	0.30	0.80	0.55	0.30	0.25	1.10	1.00	0.35	0.01	35	
1	2.00	2.20	$3.0 < H_s \leq 4.0$	0.00	0.40	0.80	0.55	0.30	0.25	1.20	1.00	0.35	0.01	35	
1	2.00	2.20	$4.0 < H_s \leq 5.0$	0.10	0.50	0.80	0.55	0.30	0.25	1.40	1.00	0.35	0.01	34	
1	2.00	2.20	$5.0 < H_s \leq 6.0$	0.20	0.60	0.80	0.55	0.30	0.25	1.60	1.00	0.35	0.01	34	
1	3.00	2.25	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	0.70	1.10	0.70	0.40	0.30	1.80	1.00	0.45	0.01	28	
1	3.00	2.25	$0.60 \leq H_s \leq 2.0$	0.00	0.20	1.00	0.70	0.40	0.30	1.20	1.00	0.45	0.01	35	
1	3.00	2.25	$2.0 < H_s \leq 3.0$	0.00	0.50	1.00	0.70	0.40	0.30	1.50	1.00	0.45	0.01	34	
1	3.00	2.25	$3.0 < H_s \leq 4.0$	0.10	0.70	1.00	0.70	0.40	0.30	1.80	1.00	0.45	0.01	33	
1	3.00	2.25	$4.0 < H_s \leq 5.0$	0.20	0.80	1.00	0.70	0.40	0.30	2.00	1.00	0.45	0.01	33	
1	3.00	2.25	$5.0 < H_s \leq 6.0$	0.30	0.90	1.00	0.70	0.40	0.30	2.20	1.00	0.45	0.01	33	
1	4.00	3.25	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.00	1.50	0.70	0.40	0.30	2.50	1.00	0.55	0.01	28	
1	4.00	3.25	$0.60 \leq H_s \leq 2.0$	0.00	0.60	1.20	0.70	0.40	0.30	1.80	1.00	0.55	0.01	33	
1	4.00	3.25	$2.0 < H_s \leq 3.0$	0.10	0.90	1.20	0.70	0.40	0.30	2.20	1.00	0.55	0.01	33	
1	4.00	3.25	$3.0 < H_s \leq 4.0$	0.20	1.00	1.20	0.70	0.40	0.30	2.40	1.10	0.55	0.01	32	
1	4.00	3.25	$4.0 < H_s \leq 5.0$	0.35	1.15	1.20	0.70	0.40	0.30	2.70	1.30	0.55	0.01	32	
1	4.00	3.25	$5.0 < H_s \leq 6.0$	0.50	1.30	1.20	0.70	0.40	0.30	3.00	1.50	0.55	0.01	31	
1	5.00	3.50	$0.0 < H_s < 0.60$		1.10	1.80	0.80			2.90	1.20	0.65	0.02	28	
1	5.00	3.50	$0.60 \leq H_s \leq 1.0$	0.00	0.80	1.20	0.80	0.50		2.00	1.20	0.65	0.01	33	
1	5.00	3.50	$1.0 < H_s \leq 2.0$	0.15	0.95	1.20	0.80	0.50	0.30	2.30	1.20	0.65	0.01	32	
1	5.00		$2.0 < H_s \leq 3.0$	0.30	1.10	1.20	0.80	0.50		2.60	1.20	0.65	0.01	32	
1			$3.0 < H_s \leq 4.0$	0.45	1.25	1.20	0.80	0.50		2.90	1.40	0.65	0.01	31	
1			$4.0 < H_s \leq 5.0$	0.60	1.40	1.20	0.80	0.50		3.20	1.60	0.65	0.01	31	
1			$5.0 < H_s \leq 6.0$	0.75	1.55	1.20	0.80	0.50		3.50	1.80	0.65	0.01	31	
			$0.0 < H_s < 0.60$	0.00										0.02	28
	6.00	4.30	$0.60 \leq H_s \leq 1.0$				0.80	0.50				1.50	0.70	0.01	32
1	6.00	4.30	$1.0 < H_s \leq 2.0$	0.10	1.20	1.50	0.80	0.50	0.30	2.80	1.50	0.70	0.01	32	
	6.00	4.30	$2.0 < H_s \leq 3.0$			1.50	0.80	0.50				1.60	0.70	0.01	31
	6.00	4.30	$3.0 < H_s \leq 4.0$			1.50	0.80	0.50	0.30			1.80	0.70	0.01	31
	6.00	4.30	$4.0 < H_s \leq 5.0$			1.50	0.80	0.50	0.30			2.00	0.70	0.01	30
	6.00	4.30	$5.0 < H_s \leq 6.0$			1.50	0.80	0.50	0.30			2.20	0.75	0.01	30
1	7.00	4.80	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.50	2.50	0.90	0.60	0.30	4.00	1.70	0.70	0.02	28	
1	8.00	4.80	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.50	2.50	0.90	0.60	0.30	4.00	1.70	0.75	0.02	28	
1	8.00	6.00	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.80	3.10	0.90	0.60	0.30	4.90	1.70	0.75	0.02	28	
1	9.00	6.00	$0.0 < H_s < 0.60$	0.30	1.75	3.25	1.00	0.70	0.30	5.30	2.00	0.85	0.02	28	
1	10.00	6.00	$0.0 < H_s < 0.60$	0.50	1.80	3.30	1.00	0.70	0.30	5.60	2.00	0.90	0.02	28	

* عرض نشیمن دال بر روی شناز برابر (j-c1) است.

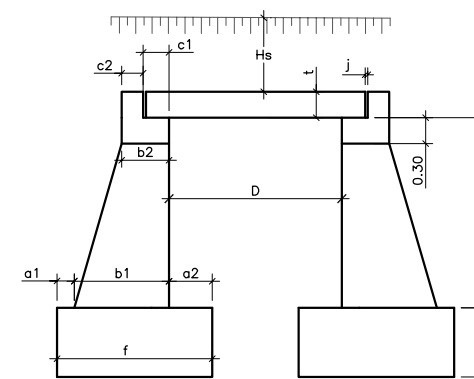
ابعاد کوله و پایه آبروهای سه دهانه

تعداد دهانه	دهانه آبرو D	حداکثر ارتفاع کوله H	ارتفاع خاکنیز روی آبرو Hs	a1	a2	عرض کوله در پایین b1	عرض کوله در بالا b2	c1	c2	عرض پی f	حداقل ضخامت پی m	درز انبساط j*	ضخامت دال t	حداقل زاویه اصطکاک داخلی خاک زیر پی ϕ (درجه)					
3	1.00	1.20	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	0.50	0.80	0.55	0.30	0.25	1.30	1.00	0.60	0.60	0.30	1.00	1.20	0.25	0.02	28
3	2.00	2.20	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	0.80	1.20	0.60	0.30	0.30	2.00	1.00	1.20	0.60	0.30	1.00	1.80	0.35	0.02	28
3	2.00	2.20	$0.60 \leq H_s \leq 3.0$	0.00	0.20	0.80	0.60	0.30	0.30	1.00	1.00	0.60	0.60	0.40	1.00	1.40	0.35	0.02	35
3	2.00	2.20	$3.0 < H_s \leq 5.0$	0.00	0.50	0.80	0.60	0.30	0.30	1.30	1.00	0.60	0.60	0.60	1.00	1.80	0.35	0.02	34
3	2.00	2.20	$5.0 < H_s \leq 6.0$	0.10	0.60	0.80	0.60	0.30	0.30	1.50	1.00	0.60	0.60	0.75	1.00	2.10	0.35	0.02	34
3	3.00	2.25	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	0.85	1.25	0.70	0.40	0.30	2.10	1.00	1.25	0.80	0.45	1.00	2.15	0.45	0.02	28
2	3.00	2.25	$0.60 \leq H_s \leq 2.0$	0.00	0.20	1.00	0.70	0.40	0.30	1.20	1.00	0.80	0.80	0.50	1.00	1.80	0.45	0.02	34
2	3.00	2.25	$2.0 < H_s \leq 4.0$	0.00	0.60	1.00	0.70	0.40	0.30	1.60	1.00	0.80	0.80	0.80	1.00	2.40	0.45	0.02	34
2	3.00	2.25	$4.0 < H_s \leq 6.0$	0.20	0.80	1.00	0.70	0.40	0.30	2.00	1.30	0.80	0.80	1.10	1.30	3.00	0.45	0.02	32
3	4.00	3.25	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.20	1.80	0.70	0.40	0.30	3.00	1.20	1.80	0.80	0.65	1.20	3.10	0.55	0.02	28
3	5.00	3.50	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.30	2.00	0.80	0.50	0.30	3.30	1.30	2.00	1.00	0.70	1.30	3.40	0.65	0.02	28
3	6.00	4.30	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.50	2.40	0.80	0.50	0.30	3.90	1.60	2.40	1.00	1.10	1.60	4.60	0.70	0.02	28
3	7.00	4.80	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.65	2.80	0.90	0.60	0.30	4.45	1.75	2.80	1.20	1.40	1.75	5.60	0.70	0.02	28
3	8.00	4.80	$0.0 < H_s < 0.60$	0.00	1.65	3.00	1.00	0.60	0.30	4.65	1.80	3.00	1.20	1.60	1.80	6.20	0.75	0.02	28

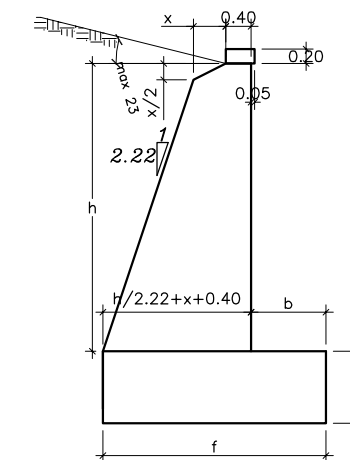
* عرض نشیمن دال بر روی شناز برابر (j-c1) است.



مقطع آبرو سه دهانه



مقطع آبرو تک دهانه



ابعاد دیوارهای بالی

h	x	b	f	m
1.00	0.00	0.15	1.00	0.80
2.00	0.10	0.50	1.90	0.80
3.00	0.30	0.75	2.80	0.80
4.00	0.55	0.95	3.70	1.00
5.00	0.75	1.25	4.65	1.20
6.00	1.00	1.45	5.55	1.50
7.00	1.20	1.70	6.45	1.90

موضوع نقشه:

جدول جزئیات همسان آبروهای یک دهانه و سه دهانه (ابعاد کوله و پایه و دیوارهای بالی)

شماره نقشه:

293-SB-SS

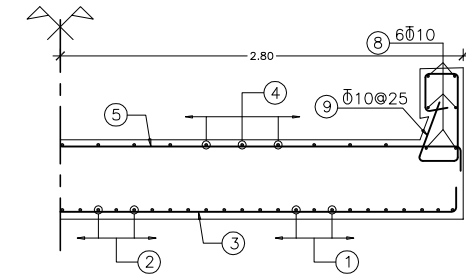
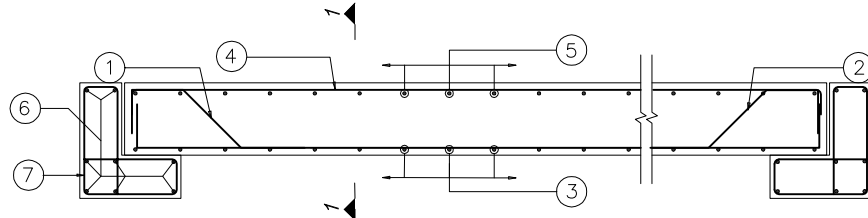
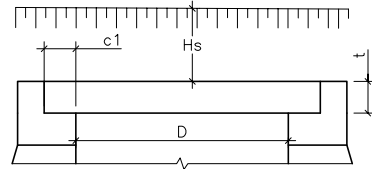
توضیحات:

۱- تمام ابعاد بر حسب متر هستند مگر آنکه تصریح شده باشد.

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۱-۲۹۳

دالی همسطح به طول راه آهن یک خطه ۵۶۰ متر

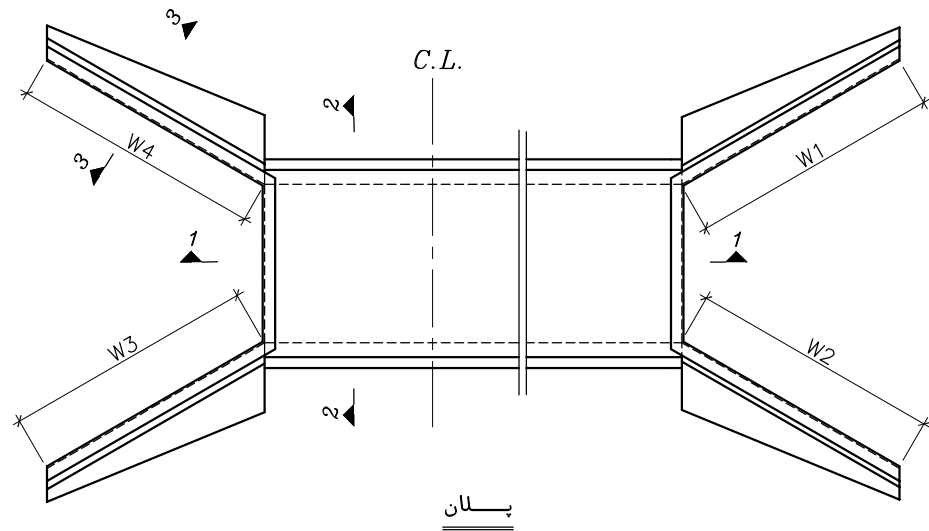
وزن میلگرد کل آبرو Kg	وزن میلگرد ابتدا و انتهای آبرو Kg	pos(1)				pos(2)				pos(3)				pos(4)				pos(5)				pos(6)				pos(7)				pos(8)				pos(9)				pos(10)																								
		شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد																									
282.8	---	10	1.00	30	1.86	23	21	108	14	19	30	1.86	23	21	108	14	19	30	1.76	15	146	10	6	28	5.80	15	550	10	19	30	1.76	15	146	10	6	28	5.80	15	550	10	19	30	2.19	17	45	45	22	10	6*2	-	1.46	-	146	10	7*2	25	1.80	25	40	25	20	60
501.0	---	10	2.00	25	2.96	23	35	198	16	23	25	2.96	23	35	198	16	23	25	2.76	15	246	10	11	25	5.80	15	550	10	11	25	5.80	15	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	2.39	17	55	45	22	10	6*2	-	2.46	-	246	10	11*2	25	1.80	25	40	25	20	60
803.0	---	10	3.00	25	4.31	23	50	298	18	23	25	4.31	23	50	298	18	23	25	3.96	15	366	12	14	28	8.50	15	550	12	14	28	8.50	15	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	2.94	17	65	60	22	10	6*2	-	3.66	-	366	10	16*2	25	1.80	25	40	25	20	60
1186.9	---	10	4.00	25	5.39	23	64	388	20	23	25	5.39	23	64	388	20	23	25	4.96	15	466	14	17	30	3.50	17	550	14	17	30	3.50	17	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	3.14	17	75	60	22	10	6*2	-	4.66	-	466	10	20*2	25	1.80	25	40	25	20	60
1772.0	---	10	5.00	25	6.69	23	78	488	22	23	25	6.69	23	78	488	22	23	25	6.20	17	586	16	21	30	3.50	20	550	16	21	30	3.50	20	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	3.54	22	85	70	22	10	6*2	-	5.86	-	586	10	25*2	25	1.80	25	40	25	20	60
2332.6	---	10	6.00	25	7.71	23	85	583	22	29	20	7.71	23	85	583	22	29	20	7.20	17	686	16	24	30	3.64	20	550	16	24	30	3.64	20	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	3.64	22	90	70	22	10	6*2	-	6.86	-	686	10	29*2	25	1.80	25	40	25	20	60
3234.1	---	10	7.00	25	8.91	23	85	693	25	29	20	8.91	23	85	693	25	29	20	8.40	17	806	14	35	24	5.90	20	550	14	35	24	5.90	20	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	3.84	22	90	80	22	10	6*2	-	8.06	-	806	10	33*2	25	1.80	25	40	25	20	60
3925.5	---	10	8.00	25	9.93	23	92	788	28	26	22	9.93	23	92	788	28	26	22	9.40	17	906	14	43	22	5.90	20	550	14	43	22	5.90	20	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	3.94	22	95	80	22	10	6*2	-	9.06	-	906	10	37*2	25	1.80	25	40	25	20	60
4676.4	---	10	9.00	25	11.37	23	106	888	32	21	28	11.37	23	106	888	32	21	28	10.60	17	1026	14	53	20	5.90	20	550	14	53	20	5.90	20	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	4.34	105	90	22	10	6*2	-	10.26	-	1026	10	43*2	25	1.80	25	40	25	20	60	
5710.3	---	10	10.0	25	12.39	23	113	983	32	23	25	12.39	23	113	983	32	23	25	11.60	20	1126	16	58	20	5.90	20	550	16	58	20	5.90	20	550	10	8*2	-	5.80	15	550	10	19*2	30	4.44	110	90	22	10	6*2	-	11.26	-	1126	10	47*2	25	1.80	25	40	25	20	60	



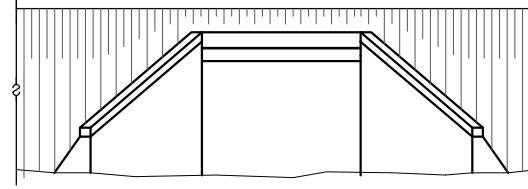
مقطع 1-1

دالی زیرخاکی به طول واحد

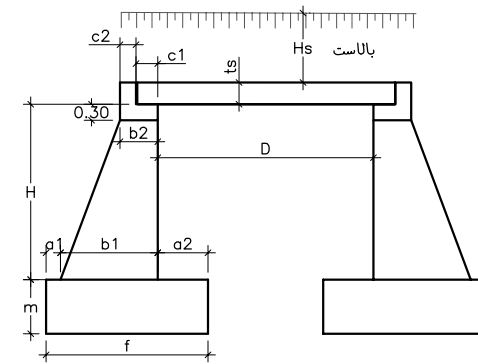
وزن میلگرد کل آبرو Kg	وزن میلگرد ابتدا و انتهای آبرو Kg	pos(1)				pos(2)				pos(3)				pos(4)				pos(5)				pos(6)				pos(7)				pos(8)				pos(9)				pos(10)																					
		شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد	شکل cm	طول m	فاصله cm	تعداد																		
44.77	13.32	10	1.00	30	1.86	23	21	108	14	3.33	30	1.86	23	21	108	14	3.33	30	1.76	15	146	10	6	28	1.00	100	10	3.33	30	1.76	15	146	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	2.19	17	45	45	22	10	3*2	-	1.50	-	146	10	6*2	30	1.07	20	7.15	40	25
78.57	20.98	10	2.00	25	2.96	23	35	198	16	4	25	2.96	23	35	198	16	4	25	2.76	15	246	10	12	23	2.10	100	10	12	23	2.10	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	2.39	17	55	45	22	10	3*2	-	2.46	-	246	10	9*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
145.78	30.71	10	3.00	25	4.31	23	50	298	20	4	25	4.31	23	50	298	20	4	25	3.96	15	366	12	14	28	1.00	100	12	14	28	1.00	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	2.94	17	65	60	22	10	3*2	-	3.66	-	366	10	13*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
170.56	30.71	10	3.00	25	4.31	23	50	298	20	5	20	4.31	23	50	298	20	5	20	3.96	15	366	12	14	28	1.00	100	12	14	28	1.00	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	2.94	17	65	60	22	10	3*2	-	3.66	-	366	10	13*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
216.21	39.69	10	4.00	25	5.39	23	64	388	22	4	24	5.39	23	64	388	22	4	24	4.96	15	466	14	17	30	3.10	100	14	17	30	3.10	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	3.14	22	75	60	22	10	3*2	-	4.66	-	466	10	17*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
209.99	39.69	10	4.00	25	5.39	23	64	388	22	4	24	5.39	23	64	388	22	4	24	4.96	15	466	14	17	30	3.10	100	14	17	30	3.10	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	3.14	22	75	60	22	10	3*2	-	4.66	-	466	10	17*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
246.57	36.69	10	4.00	25	5.39	23	64	388	22	5	20	5.39	23	64	388	22	5	20	4.96	15	466	14	17	30	3.10	100	14	17	30	3.10	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	3.14	22	75	60	22	10	3*2	-	4.66	-	466	10	17*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
318.42	49.42	10	5.00	25	6.69	23	78	488	25	4	24	6.69	23	78	488	25	4	24	6.20	17	586	14	24	26	3.10	100	14	24	26	3.10	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	3.54	22	85	70	22	10	3*2	-	5.86	-	586	10	21*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
377.47	49.42	10	5.00	25	6.69	23	78	488	25	5	20	6.69	23	78	488	25	5	20	6.20	17	586	14	24	26	3.10	100	14	24	26	3.10	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	3.54	22	85	70	22	10	3*2	-	5.86	-	586	10	21*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
437.72	57.08	10	6.00	25	7.71	23	85	583	25	5	20	7.71	23	85	583	25	5	20	7.20	17	686	14	30	24	5.10	100	14	30	24	5.10	100	10	8*2	-	1.00	100	10	3.3*2	30	3.64	22	90	70	22	10	3*2	-	6.86	-	686	10	24*2	30	1.07	20	7.15	40	25	
551.46	57.08	10	6.00	25	7.71	23	85	583	25	5	20	7.71	23	85	583	25	5	20	7.20	17	686	14	30	24	5.10	100	14	30	24	5.10	100																												



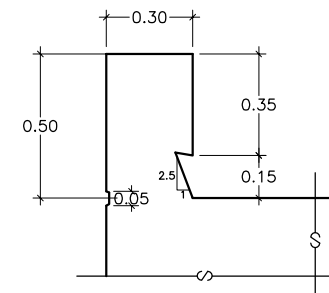
پلان



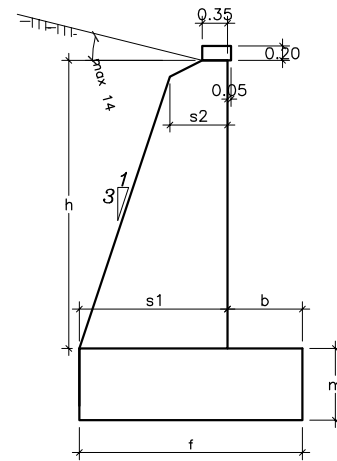
نمای



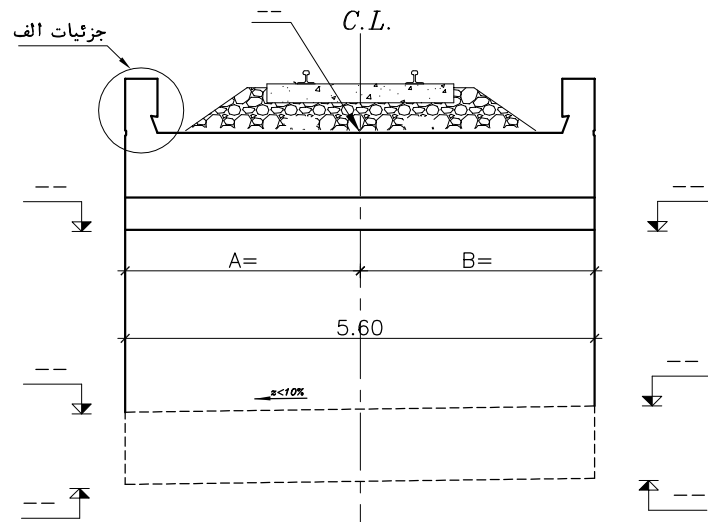
مقطع 2-2



جزئیات الف

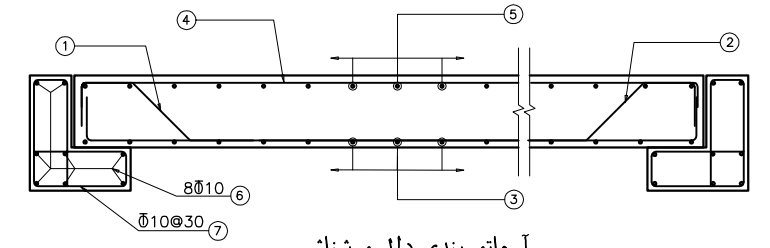


مقطع 3-3

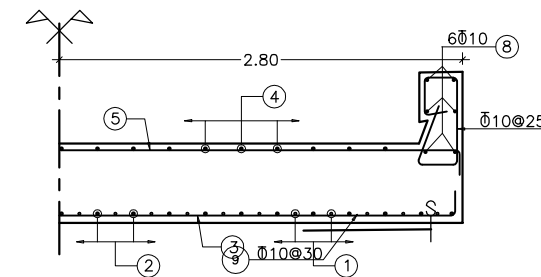


مقطع 1-1

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	طول کل m	وزن یکمتر طول کل Kg/m	وزن کل Kg	
1	--	--		--	--	--	--	
2	--	--		--	--	--	--	
3	--	--		--	--	--	--	
4	--	--		--	--	--	--	
5	--	--		--	--	--	--	
6	10	8*2		550	5.80	92.8	0.617	
7	10	19*2		--	--	0.617	--	
8	--	--		--	--	--	--	
9	10	--		40, 25, 60, 10, 20	1.07	--	0.617	
10	--	--		--	--	--	--	
وزن کل آرماتور مصرفی (کیلوگرم)							--	--



آرماتوربندی دال و شناز
مقطع 2-2

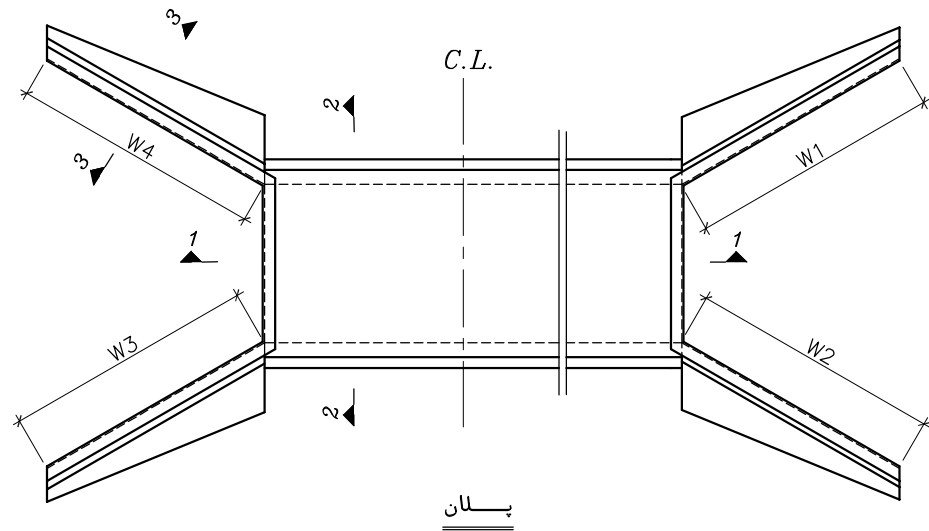


آرماتوربندی دال و شناز
مقطع 1-1

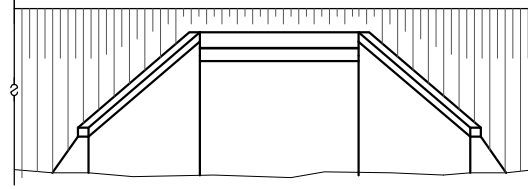
جزئیات دیوارهای هدایت آب

دیوار	مقطع ۳-۳													
	طول دیوار W	ارتفاع h (max)	ارتفاع h (min)	کد زیر بی در ابتدای دیوار	کد زیر بی در انتهای دیوار	کد روی بی	ارتفاع بی m (min)	ارتفاع بی m (max)	عرض بی f (min)	عرض بی f (max)	s1 (max)	s1 (min)	s2 (max)	s2 (min)
W1	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W2	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W3	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W4	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35

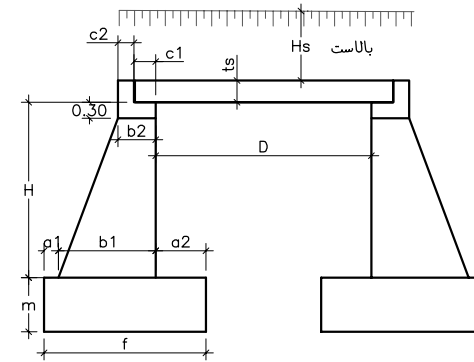
بدون مقیاس	توضیحات: تمام موارد مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	حد اکثر ارتفاع خاک روی آبرو: 55 cm بالاست	دهانه آبرو:	شماره نقشه:	بیمانکار:	کارفرما:	موضوع نقشه: نقشه همسان آبرو تک دهانه همسطح و عبود بر محور راه	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
	۱- زاویه تورب: $\alpha = 0$	محل آبرو:	تاریخ ابلاغ:	عنوان پروژه:	مهندس مشاور:	نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱	نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱	



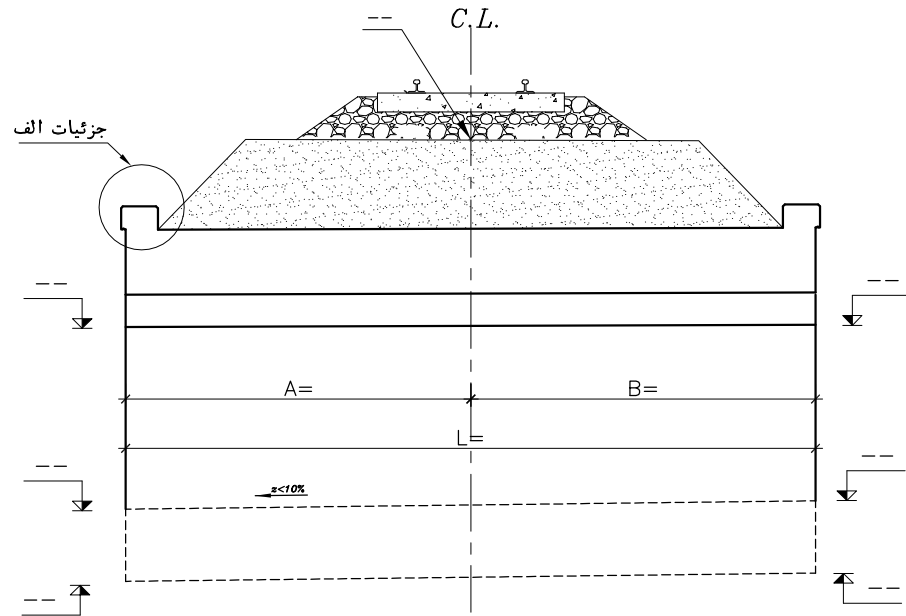
بـلـان



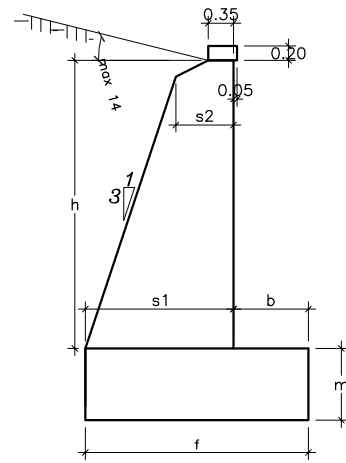
نـمـا



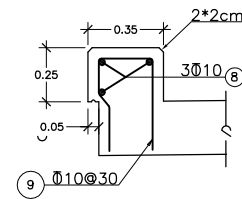
مقطع 2-2



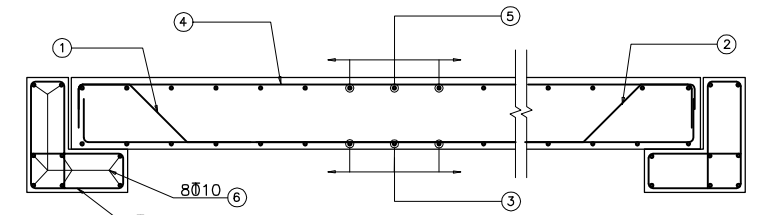
مقطع 1-1



مقطع 3-3



جزئیات الف



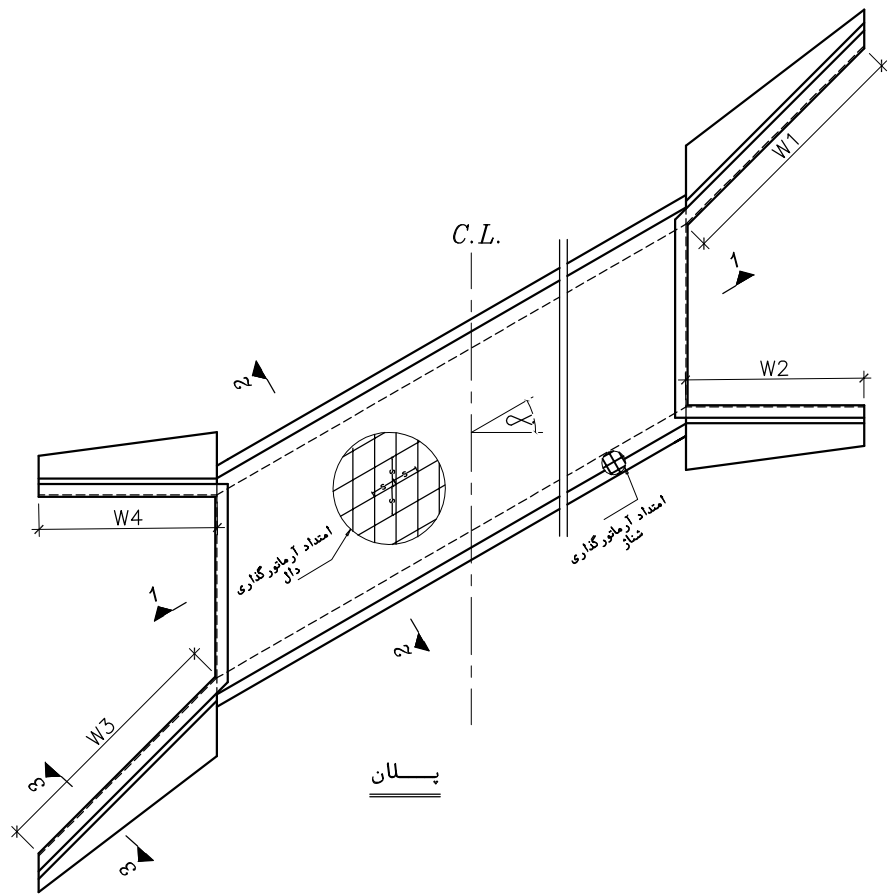
آرماتوربندی دال و شناز
مقطع 2-2

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	طول کل m	وزن یکمتر طول کل Kg/m	وزن کل (1m) Kg	وزن کل Kg
1	--	--	---	--	--	--	--	---
2	--	--	---	--	--	--	--	---
3	--	--	100	--	--	--	--	---
4	--	--	---	--	--	--	--	---
5	--	--	100	--	--	--	--	---
6	10	8*2	100	1.00	16.00	0.617	9.87	---
7	10	3.3*2	22	--	--	0.617	--	---
8	10	3*2	---	--	--	0.617	---	---
9	10	--	715 25	--	--	0.617	---	---
10	--	--	---	--	--	--	--	---
-- وزن آرماتور برای یکمتر طول آبرو								
-- وزن آرماتور برای ابتدا و انتهای آبرو								
-- (Kg) وزن کل آرماتور مورد نیاز								

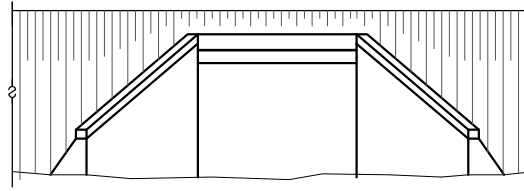
جزئیات دیوارهای هدایت آب

دیوار	مقطع ۳-۳													
	طول دیوار W	ارتفاع h (max)	ارتفاع h (min)	کد زیر بی در ابتدای دیوار	کد زیر بی در انتهای دیوار	کد روی بی	ارتفاع بی m (min)	ارتفاع بی m (max)	عرض بی f (min)	عرض بی f (max)	s1 (max)	s1 (min)	s2 (max)	s2 (min)
W1	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W2	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W3	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W4	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35

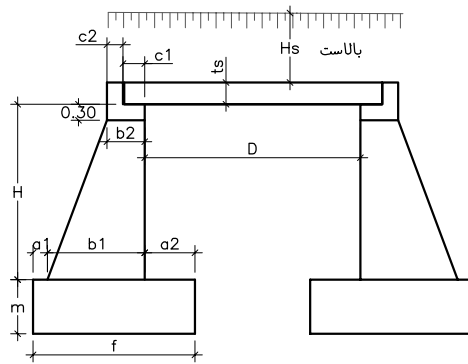
بدون مقیاس	توضیحات: توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	حد اکثر ارتفاع خاک روی آبرو:	دهانه آبرو:	شماره نقشه:	بیمانکار:	کارفرما:	موضوع نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
	۱- تمام موارد مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	زاویه تورب:	محل آبرو:	تاریخ ابلاغ:	عنوان پروژه:	مهندس مشاور:	نقشه همسان آبرو تک دهانه زیرخاکی و عمود بر محور راه	وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
	۲- ابعاد کوله و دیوارها و جزئیات میلگردگذاری طبق نقشه شماره 293-SB-D و 293-SB-SS انتخاب شوند.	$\alpha = 0$					شماره نقشه همسان: 293-SB-1S-2/4	نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱



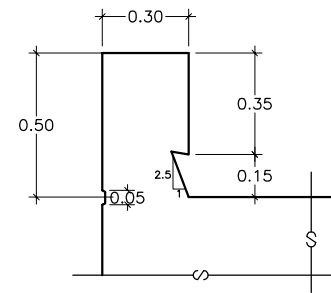
بُـلـان



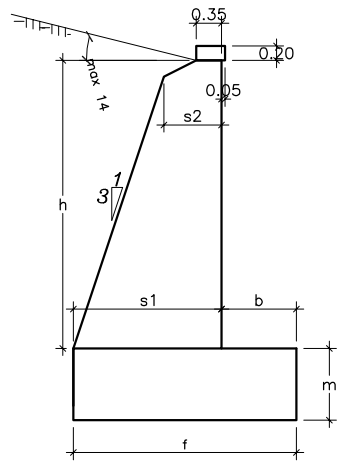
نـمـا



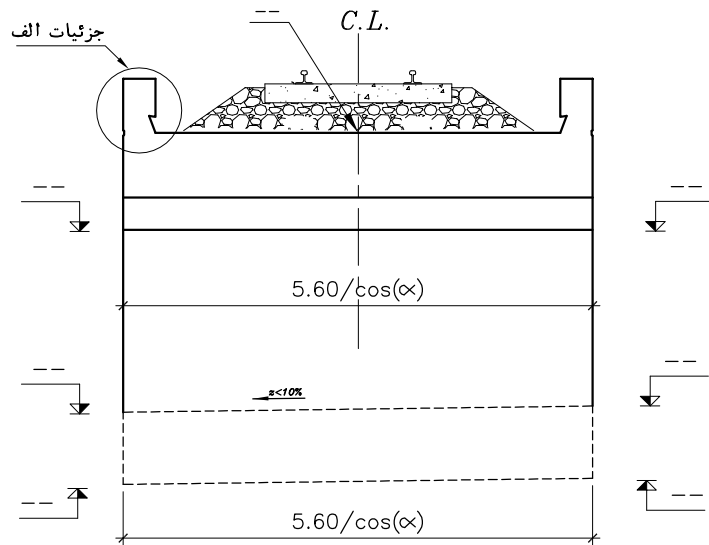
مقطع 2-2



جزئیات الف



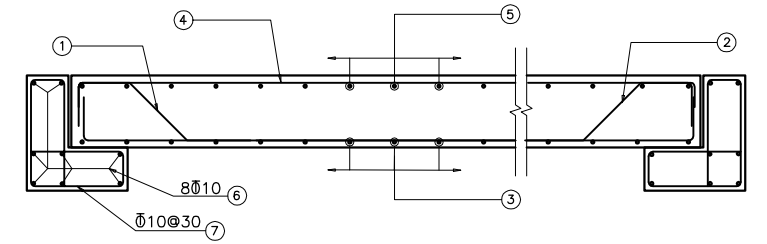
مقطع 3-3



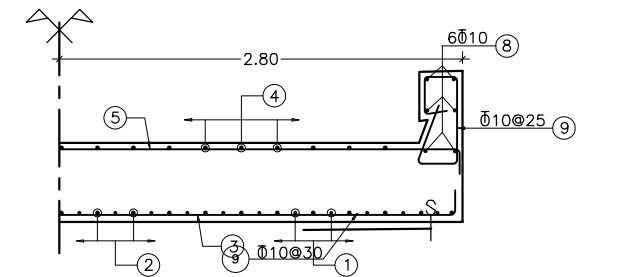
مقطع 1-1

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	طول کل m	وزن یکمتر طول Kg/m	وزن کل Kg
1	--	--		--	--	--	--
2	--	--		--	--	--	--
3	--	--		--	--	--	--
4	--	--		--	--	--	--
5	--	--		--	--	--	--
6	10	8*2		15	115	--	--
7	--	--		--	--	--	--
8	--	--		--	--	--	--
9	10	--		25	1.07	0.617	--
10	--	--		--	--	--	--
وزن کل آرماتور مصرفی (کیلوگرم)							

* به اندازه $c1 - \frac{c1}{\cos(\alpha)}$ بیشتر از مقادیر مندرج در نقشه شماره 293-SB-D منظور شود.



آرماتوربندی دال و شناز
مقطع 2-2

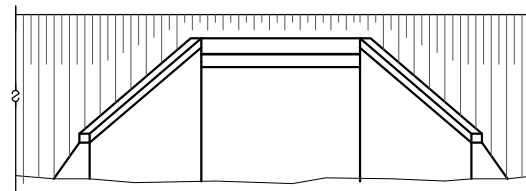
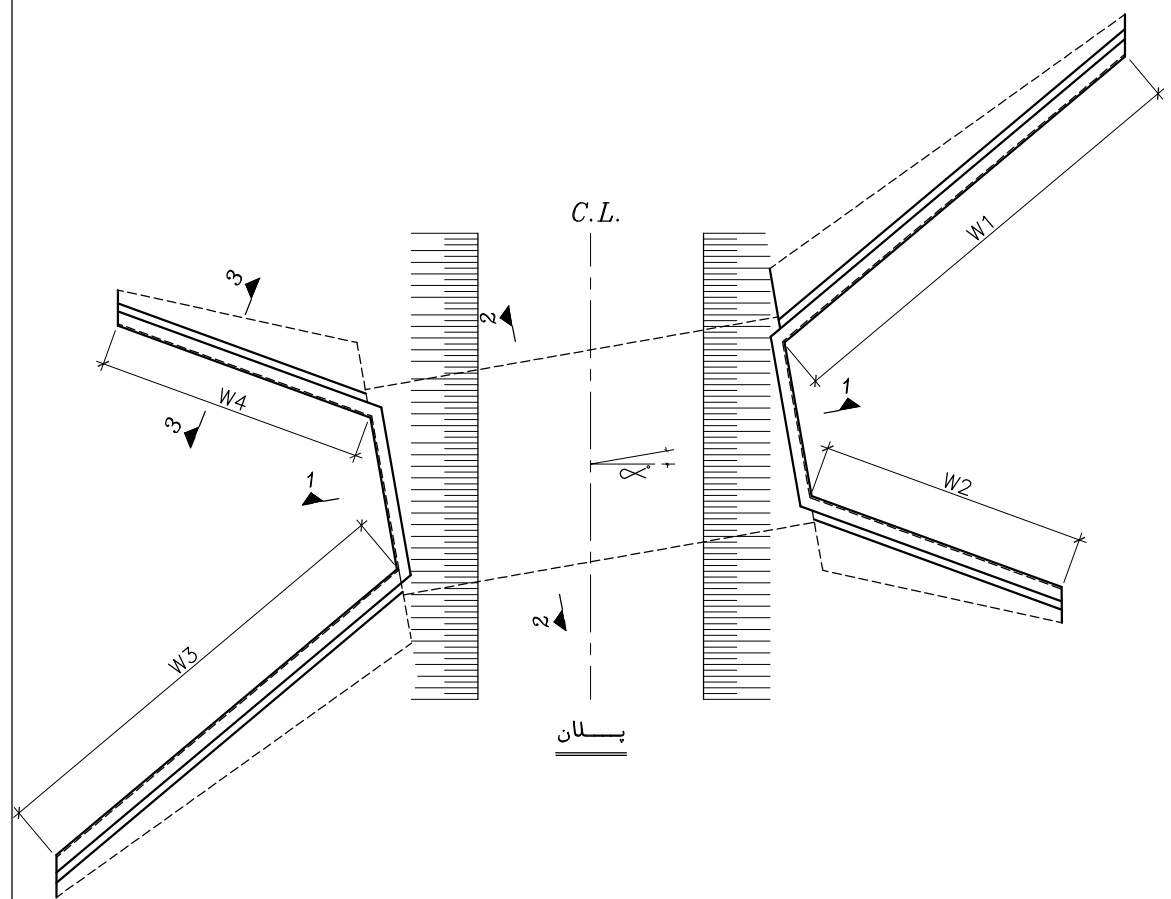


آرماتوربندی دال و شناز
مقطع 1-1

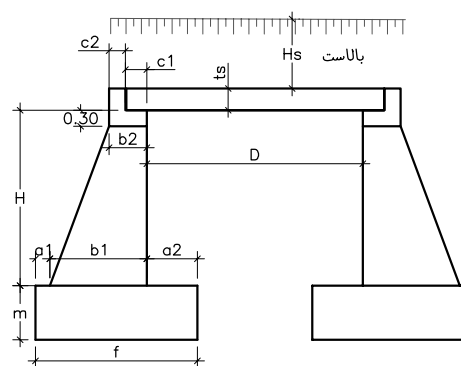
جزئیات دیوارهای هدایت آب

دیوار	مقطع ۳-۳													
	طول دیوار W	ارتفاع h (max)	ارتفاع h (min)	کد زیر بی در ابتدای دیوار	کد زیر بی در انتهای دیوار	کد روی بی	ارتفاع بی m (min)	ارتفاع بی m (max)	عرض بی f (min)	عرض بی f (max)	s1 (max)	s1 (min)	s2 (max)	s2 (min)
W1	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W2	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W3	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W4	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35

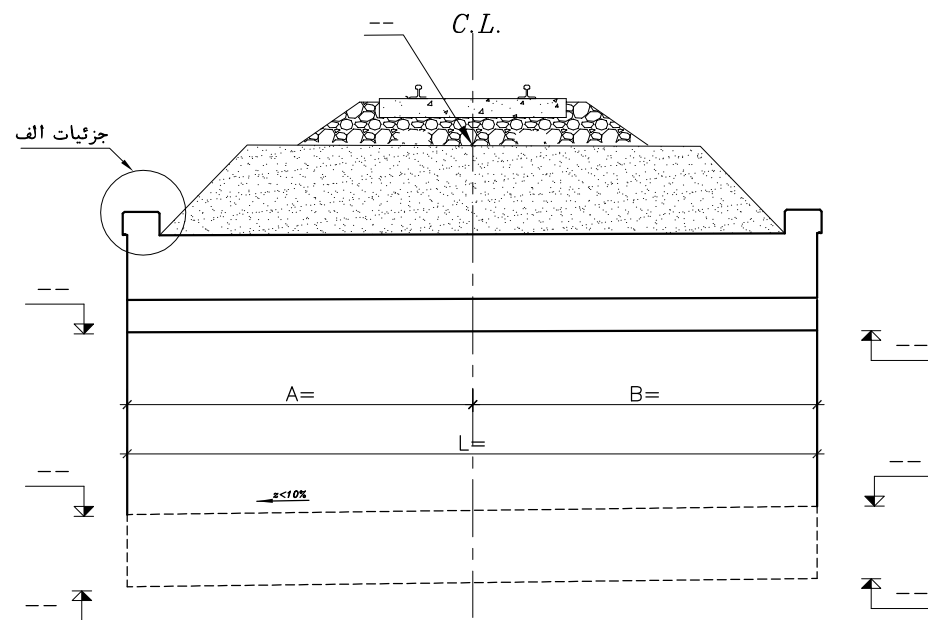
بدون مقیاس	توضیحات: توضیحات در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	حد اکثر ارتفاع خاک روی آبرو: 55 cm بالاست	دهانه آبرو:	شماره نقشه:	بیمانکار:	کارفرما:	موضوع نقشه: نقشه همسان آبرو تک دهانه همسطح و مورب	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
	۱- تمام موارد مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	زاویه تورب: α = --	محل آبرو:	تاریخ ابلاغ:	عنوان پروژه:	مهندس مشاور:	نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱ شماره نقشه همسان: 293-SB-1S-3/4	نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱



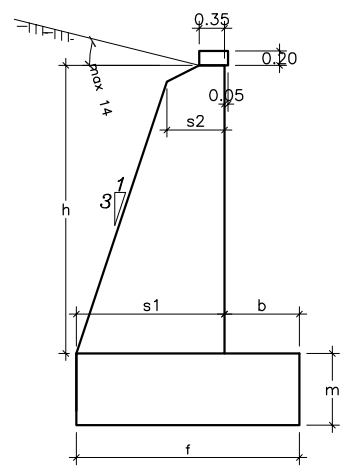
نمای



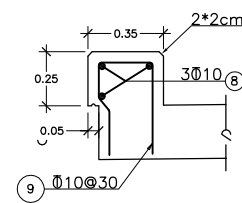
مقطع 2-2



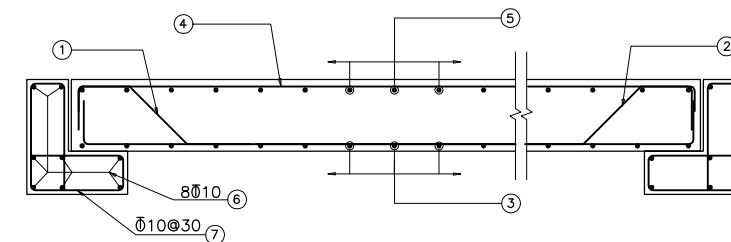
مقطع 1-1



مقطع 3-3



جزئیات الف



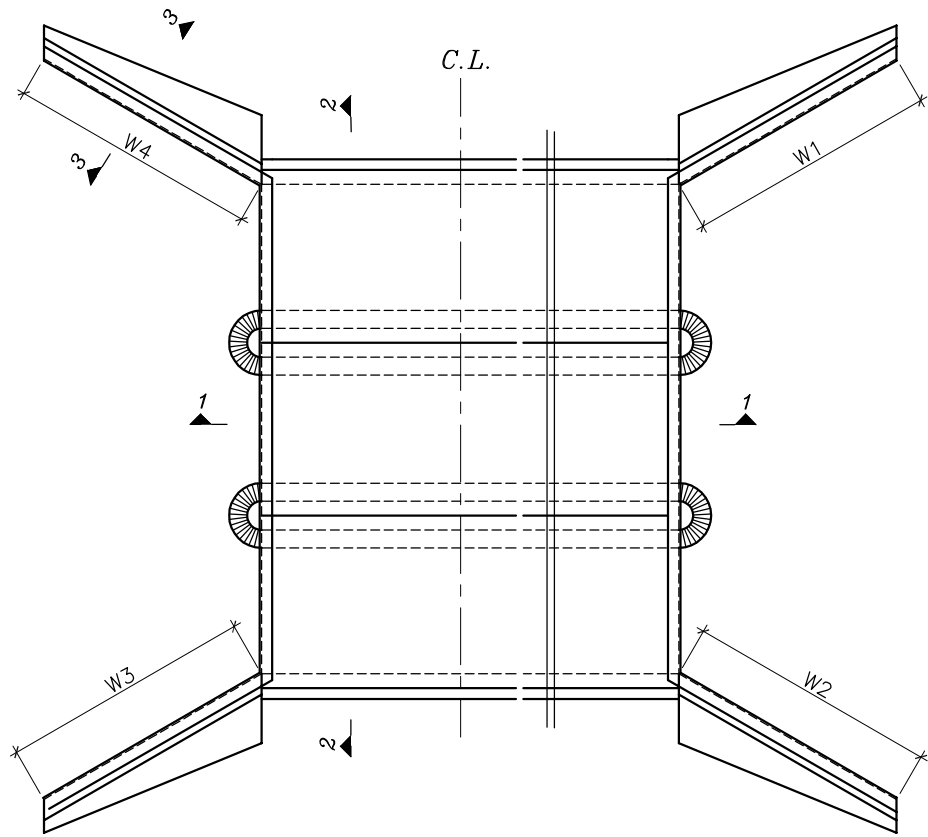
آرماتوربندی دال و شناز
مقطع 2-2

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	طول کل m	وزن یکمتر طول کل Kg/m	وزن کل (1m) Kg	وزن کل Kg
1	---	---	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	---	---
3	---	---	100	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	---	---
5	---	---	100	---	---	---	---	---
6	10	8*2	100	1.00	16.00	0.617	9.87	---
7	10	3.3*2	22	---	---	0.617	---	---
8	10	3*2	---	---	---	0.617	---	---
9	10	---	715 25	---	---	0.617	---	---
10	---	---	---	---	---	---	---	---
-- وزن آرماتور برای یکمتر طول آبرو								
-- وزن آرماتور برای ابتدا و انتهای آبرو								
-- (Kg) وزن کل آرماتور مورد نیاز								

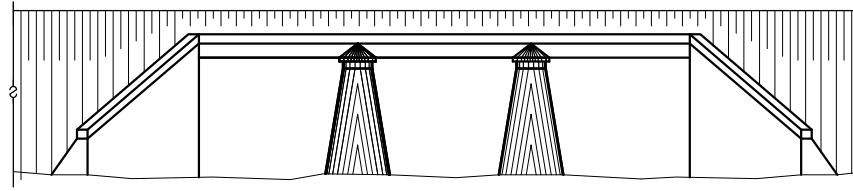
جزئیات دیوارهای هدایت آب

دیوار	مقطع ۳-۳													
	طول دیوار W	ارتفاع h (max)	ارتفاع h (min)	کد زیر بی در ابتدای دیوار	کد زیر بی در انتهای دیوار	کد روی بی	ارتفاع بی m (min)	ارتفاع بی m (max)	عرض بی f (min)	عرض بی f (max)	s1 (max)	s1 (min)	s2 (max)	s2 (min)
W1	---	---	1.00	---	---	---	---	---	0.85	---	---	0.68	---	0.35
W2	---	---	1.00	---	---	---	---	---	0.85	---	---	0.68	---	0.35
W3	---	---	1.00	---	---	---	---	---	0.85	---	---	0.68	---	0.35
W4	---	---	1.00	---	---	---	---	---	0.85	---	---	0.68	---	0.35

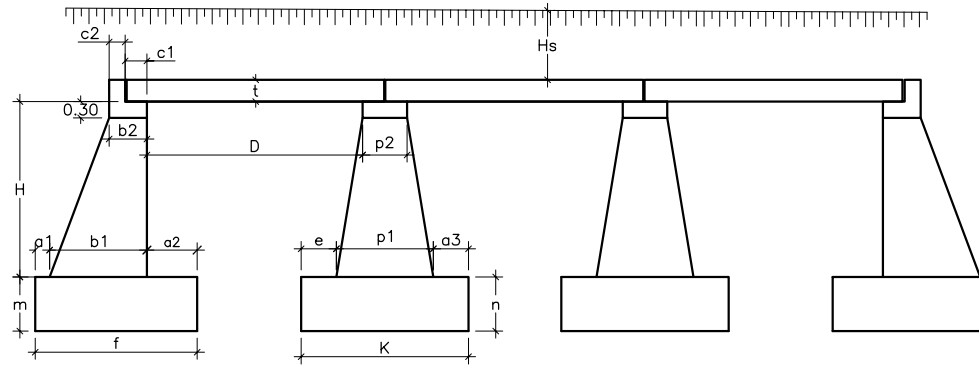
بدون مقیاس	توضیحات: توضیحات در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	حداکثر ارتفاع خاک روی آبرو:	دهانه آبرو:	شماره نقشه:	بیمانکار:	کارفرما:	موضوع نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
	۱- تمام موارد مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	زاویه تورب:	محل آبرو:	تاریخ ابلاغ:	عنوان پروژه:	مهندس مشاور:	نقشه همسان آبرو تک دهانه زیرخاکی و مورب	وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
	۲- ابعاد کوله و دیوارها و جزئیات میلگردگذاری طبق نقشه شماره 293-SB-D و 293-SB-SS انتخاب شوند.	$\alpha=0$					نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱	شماره نقشه همسان: 293-SB-1S-4/4



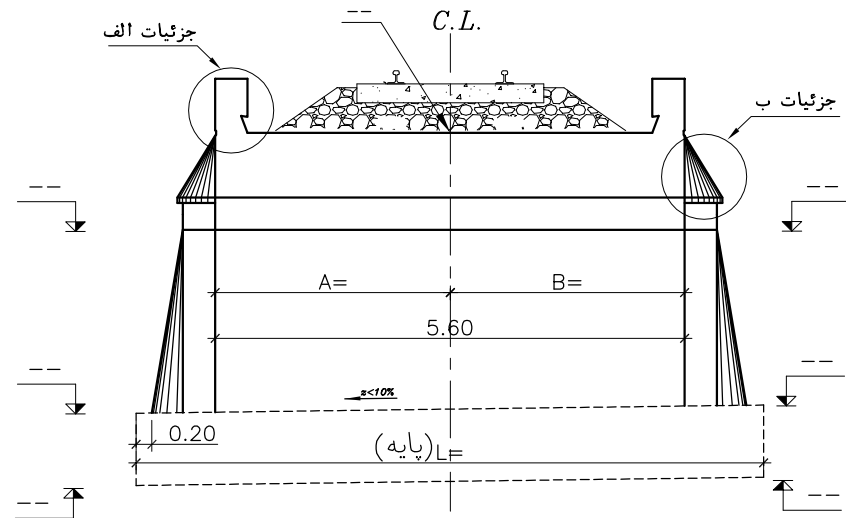
پلان



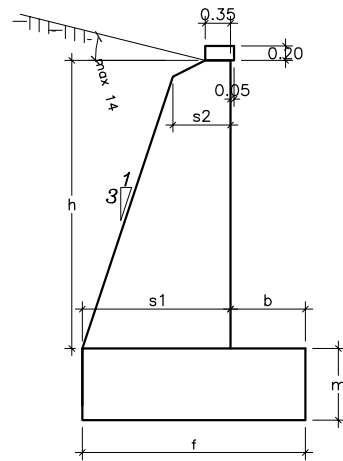
نمای



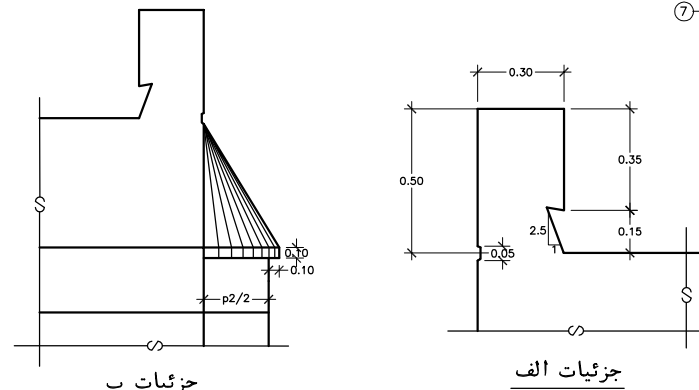
مقطع 2-2



مقطع 1-1

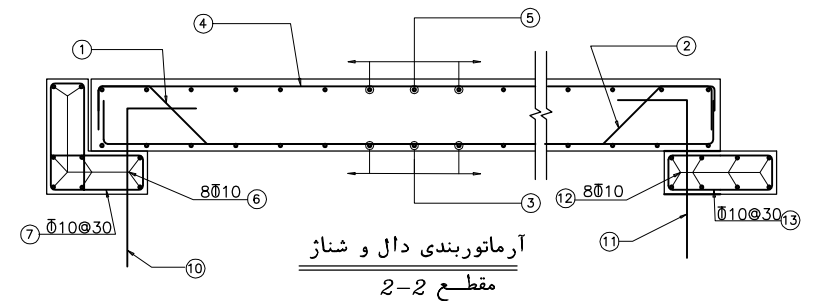


مقطع 3-3

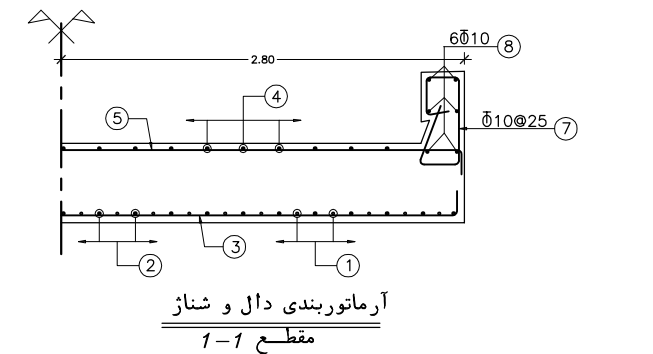


جزئیات ب

جزئیات الف



آرماتوربندی دال و شنار
مقطع 2-2



آرماتوربندی دال و شنار
مقطع 1-1

جزئیات دیوارهای هدایت آب

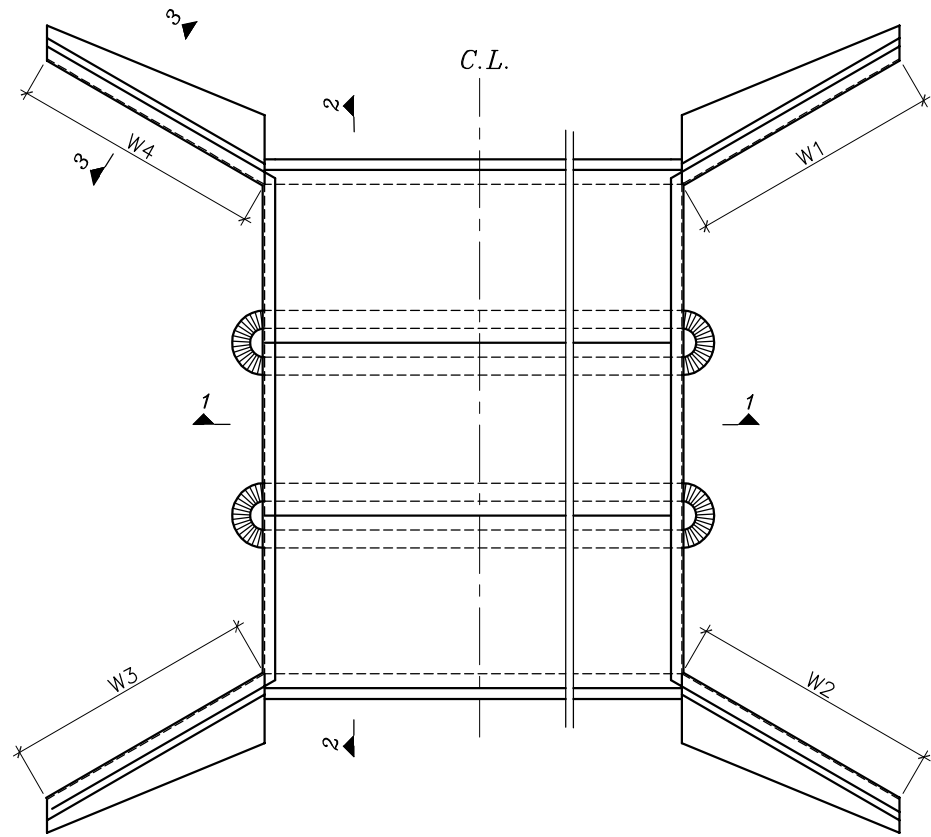
دیوار	مقطع ۳-۳													
	طول دیوار W	ارتفاع h (max)	ارتفاع h (min)	کد زیر بی در ابتدای دیوار	کد زیر بی در انتهای دیوار	کد روی بی	ارتفاع بی m (min)	ارتفاع بی m (max)	عرض بی f (min)	عرض بی f (max)	s1 (max)	s1 (min)	s2 (max)	s2 (min)
W1	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W2	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W3	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W4	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	طول کل m	وزن یکمتر Kg/m	وزن کل Kg
1	--	--	--	--	--	--	--
2	--	--	--	--	--	--	--
3	--	--	--	--	--	--	--
4	--	--	--	--	--	--	--
5	--	--	--	--	--	--	--
6	10	8*2	15 550 115	5.80	92.8	0.617	57.3
7	10	19*2	--	--	--	0.617	--
8	--	--	--	--	--	--	--
9	10	--	25 40 25 60 10 20	1.07	--	0.617	--
10	--	--	--	--	--	--	--
11	--	--	--	--	--	--	--
12	10	2*8	15 550 115	5.80	92.80	0.617	57.26
13	10	2*3.3	22 p2-10 10 22	--	--	0.617	--

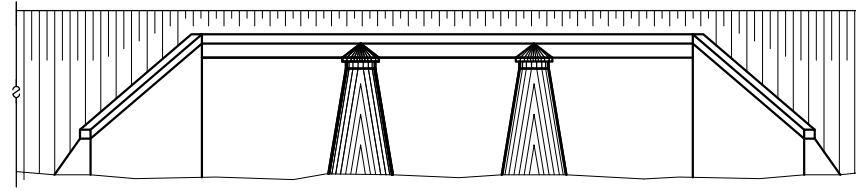
-- وزن کل آرماتور مصرفی (کیلوگرم)

* در آبرو های دهانه یک متری و دو متری تعداد برابر 2*6 منظور شود.

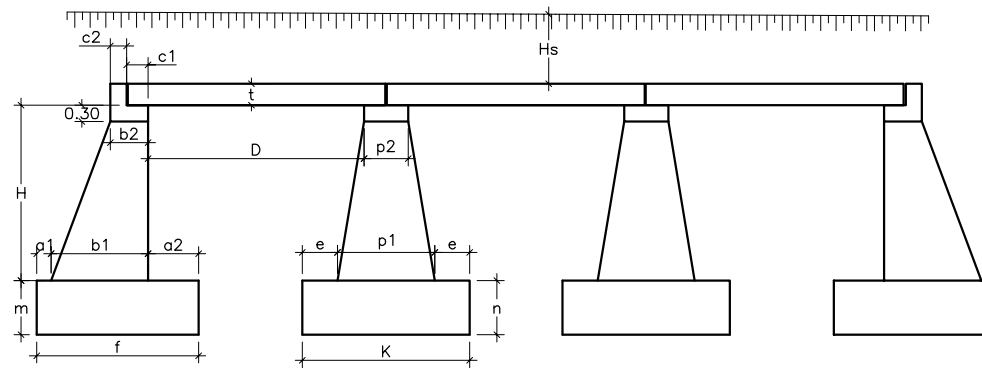
بدون مقیاس	توضیحات: تمام موارد مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	حد اکثر ارتفاع خاک روی آبرو: 55 cm بالاست	دهانه آبرو:	شماره نقشه:	کارفرما:	موضوع نقشه: نقشه همسان آبرو سه دهانه همسطح و عمود بر محور راه	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱
	۲- ابعاد کوله و دیوارها و جزئیات میلگردگذاری طبق نقشه شماره 293-SB-D و 293-SB-SS انتخاب شوند.	زاویه تورب: $\infty=0$	محل آبرو:	تاریخ ابلاغ:	مهندس مشاور:	عنوان پروژه:	



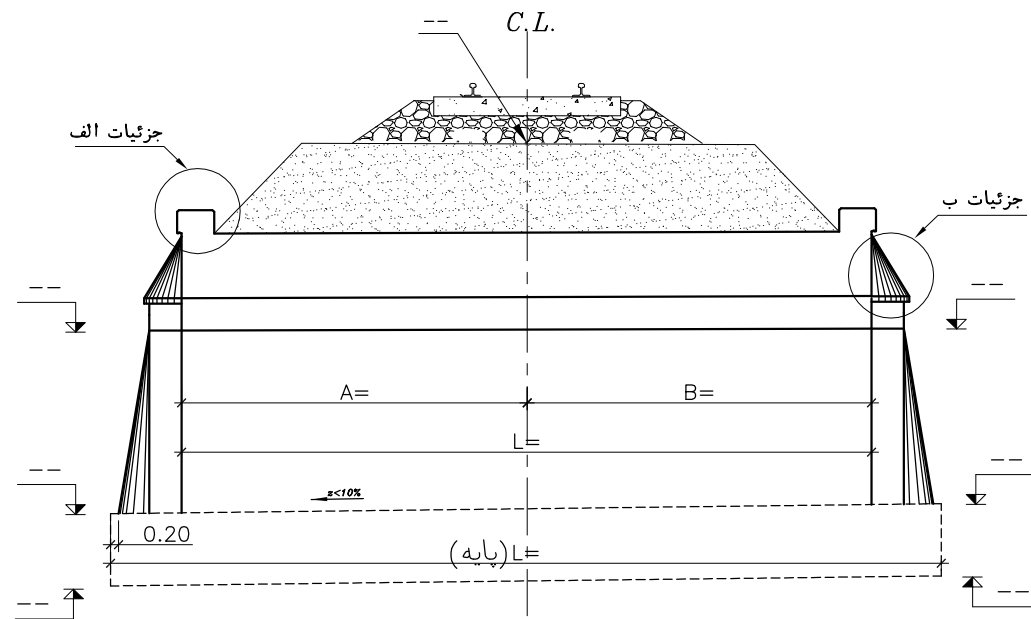
پلان



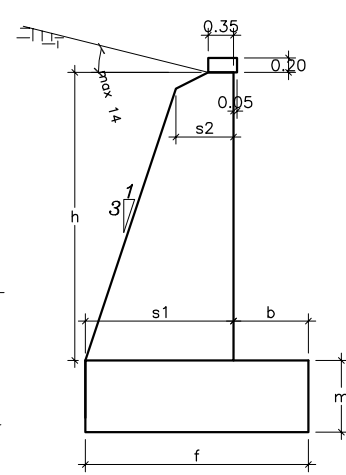
نما



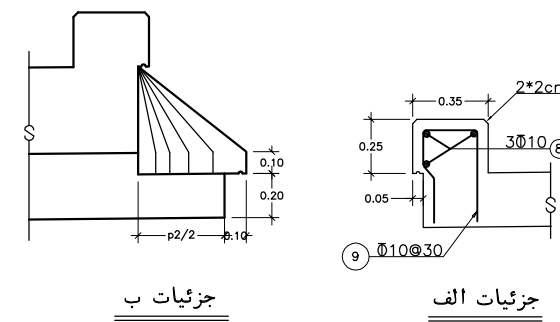
مقطع 2-2



مقطع 1-1

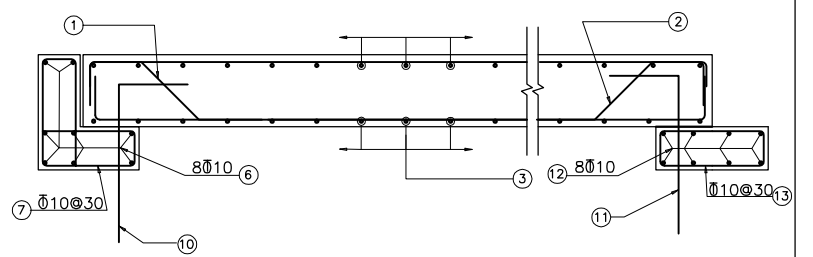


مقطع 3-3



جزئیات ب

جزئیات الف



آرماتوربندی دال و شناز
مقطع 2-2

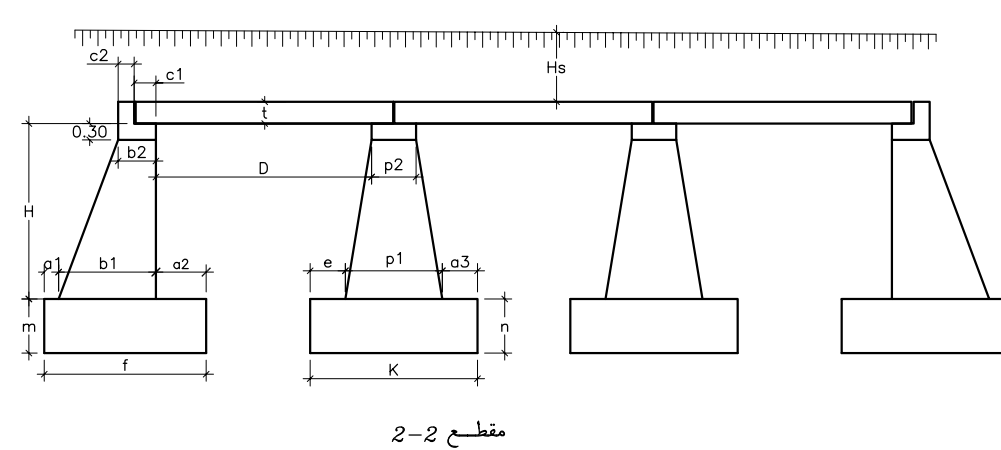
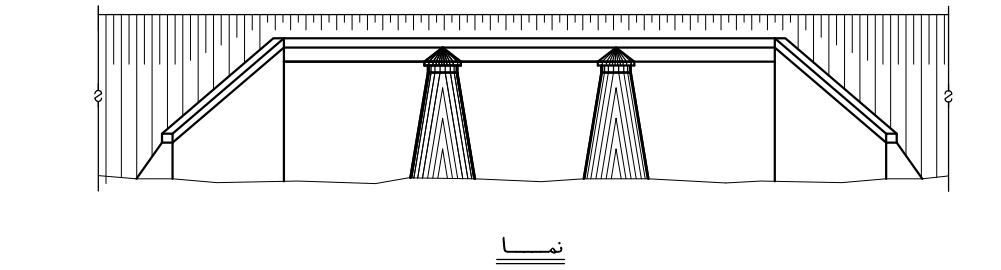
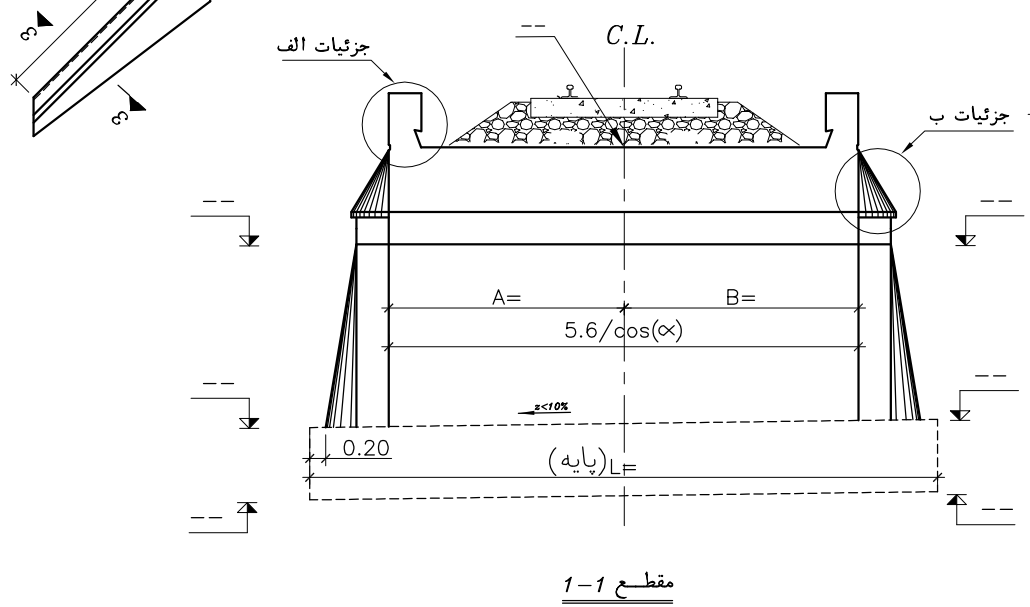
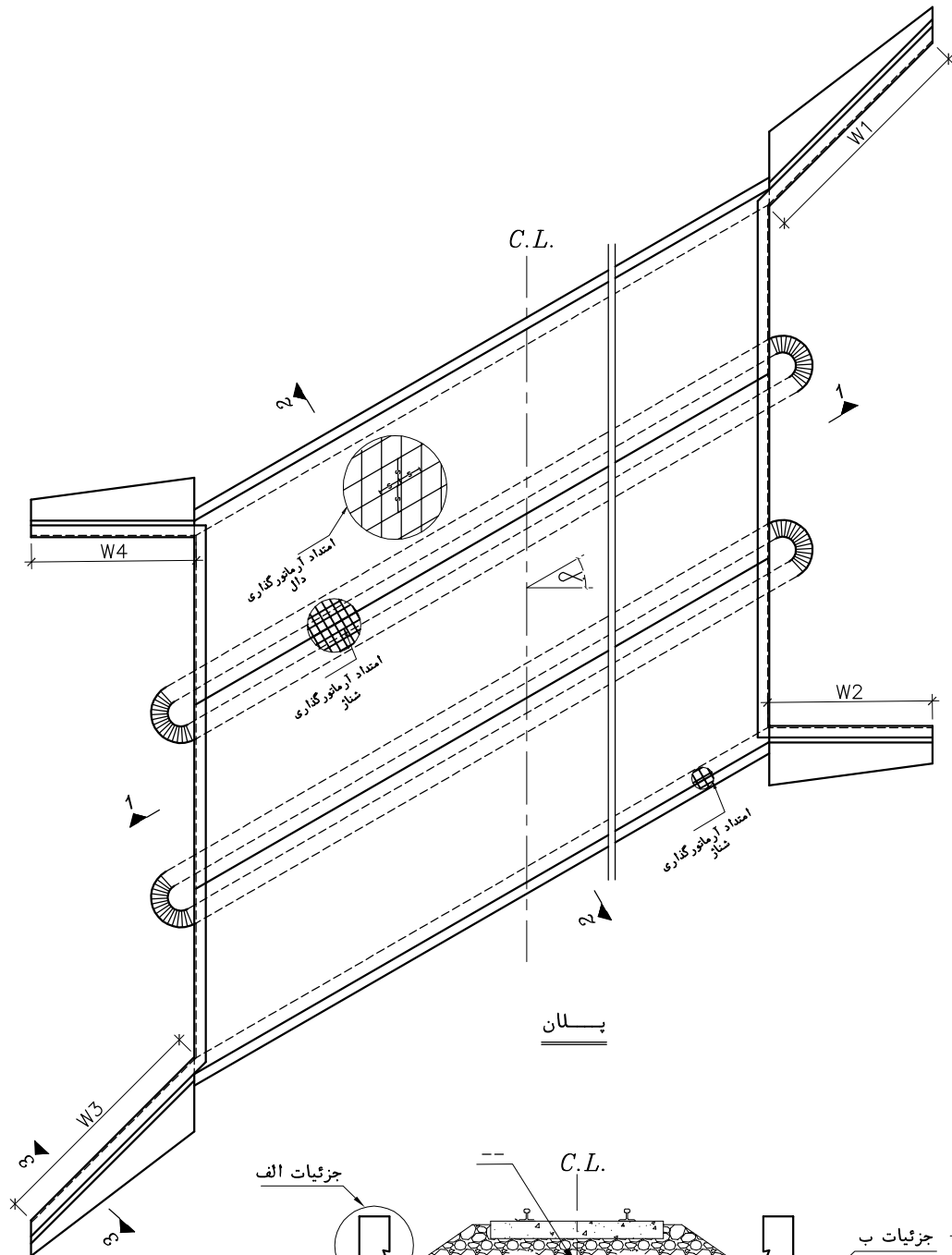
جزئیات دیوارهای هدایت آب

دیوار	مقطع ۳-۳													
	طول دیوار W	ارتفاع h (max)	ارتفاع h (min)	کد زیر بی در ابتدای دیوار	کد زیر بی در انتهای دیوار	کد روی بی	ارتفاع بی m (min)	ارتفاع بی m (max)	عرض بی f (min)	عرض بی f (max)	s1 (max)	s1 (min)	s2 (max)	s2 (min)
W1	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W2	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W3	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W4	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	طول کل m	وزن یکمتر Kg/m	وزن کل Kg	وزن کل Kg	
1	--	--	*---	--	--	--	--	---	
2	--	--	*---	--	--	--	--	---	
3	--	--	100	--	--	--	--	---	
4	--	--	---	--	--	--	--	---	
5	--	--	100	--	--	--	--	---	
6	10	8*2	100	1.00	16.00	0.617	9.87	---	
7	10	3.3*2	---	--	--	0.617	--	---	
8	10	3*2	---	--	--	0.617	---	---	
9	10	--	715 25	--	--	0.617	---	---	
10	--	--	---	--	--	--	--	---	
11	--	--	---	--	--	--	--	---	
12	10	*2*8	100	1.00	16.00	0.617	9.87	---	
13	10	2*3.3	p2-10 10 22	--	--	0.617	--	---	
وزن آرماتور برای یکمتر طول آبرو								--	---
وزن آرماتور برای ابتدا و انتهای آبرو								--	---
وزن کل آرماتور مورد نیاز								--	---

* در آبرو های دهانه یک متری و دو متری تعداد برابر 2*6 منظور شود.

بدون مقیاس	توضیحات: توضیحات در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	حد اکثر ارتفاع خاک روی آبرو:	دهانه آبرو:	شماره نقشه:	بیمانکار:	کارفرما:	موضوع نقشه:	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱
	۱- تمام موارد مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	زاویه تورب:	محل آبرو:	تاریخ ابلاغ:	عنوان پروژه:	مهندس مشاور:	نقشه همسان آبرو سه دهانه زیرخاکی و عمود بر محور راه شماره نقشه همسان: 293-SB-3S-2/4	
	۲- ابعاد کوله و دیوارها و جزئیات میلگردگذاری طبق نقشه شماره 293-SB-D و 293-SB-SS انتخاب شوند.	$\alpha=0$						

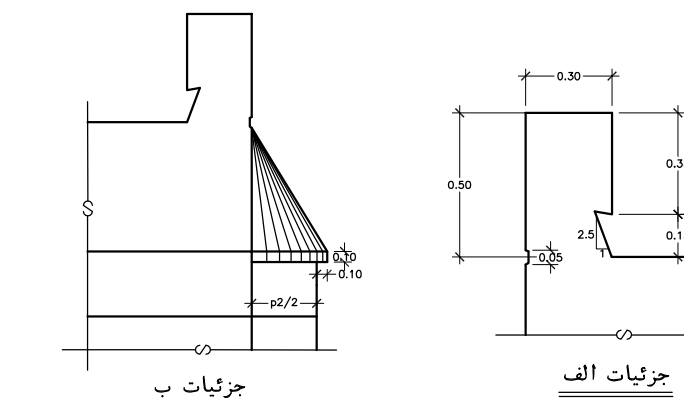
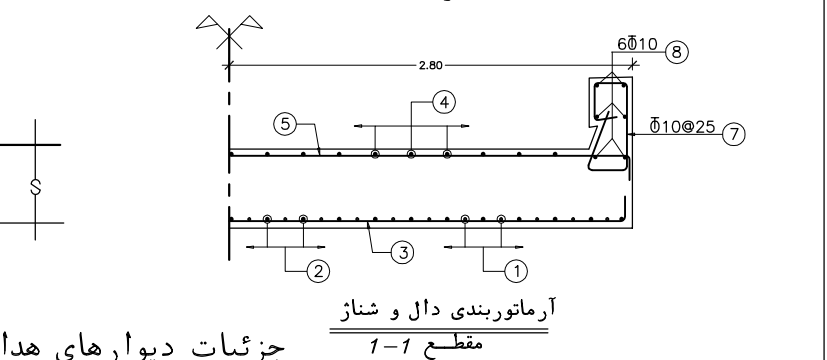
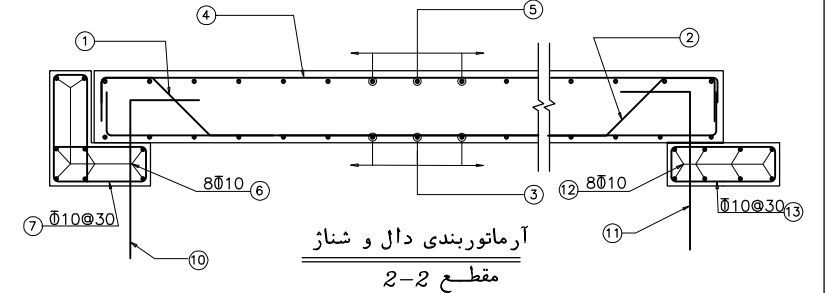


شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	طول کل m	وزن یکمتر طول کل Kg/m	وزن کل Kg
1	--	--		--	--	--	--
2	--	--		--	--	--	--
3	--	--		--	--	--	--
4	--	--		--	--	--	--
5	--	--		--	--	--	--
6	10	8*2		15	115	0.617	--
7	10	19*2		--	--	0.617	--
8	--	--		--	--	--	--
9	10	--		25	40 25 20 60 10	1.07	0.617
10	--	--		--	--	--	--
11	--	--		--	--	--	--
12	10	** 2*8		15	115	0.617	--
13	10	2*3.3		22	p2-10 10 22	0.617	--

-- وزن کل آرماتور مصرفی (کیلوگرم)

* به اندازه c1 - بیشتر از مقادیر مندرج در نقشه شماره 293-SB-D منظور شود.

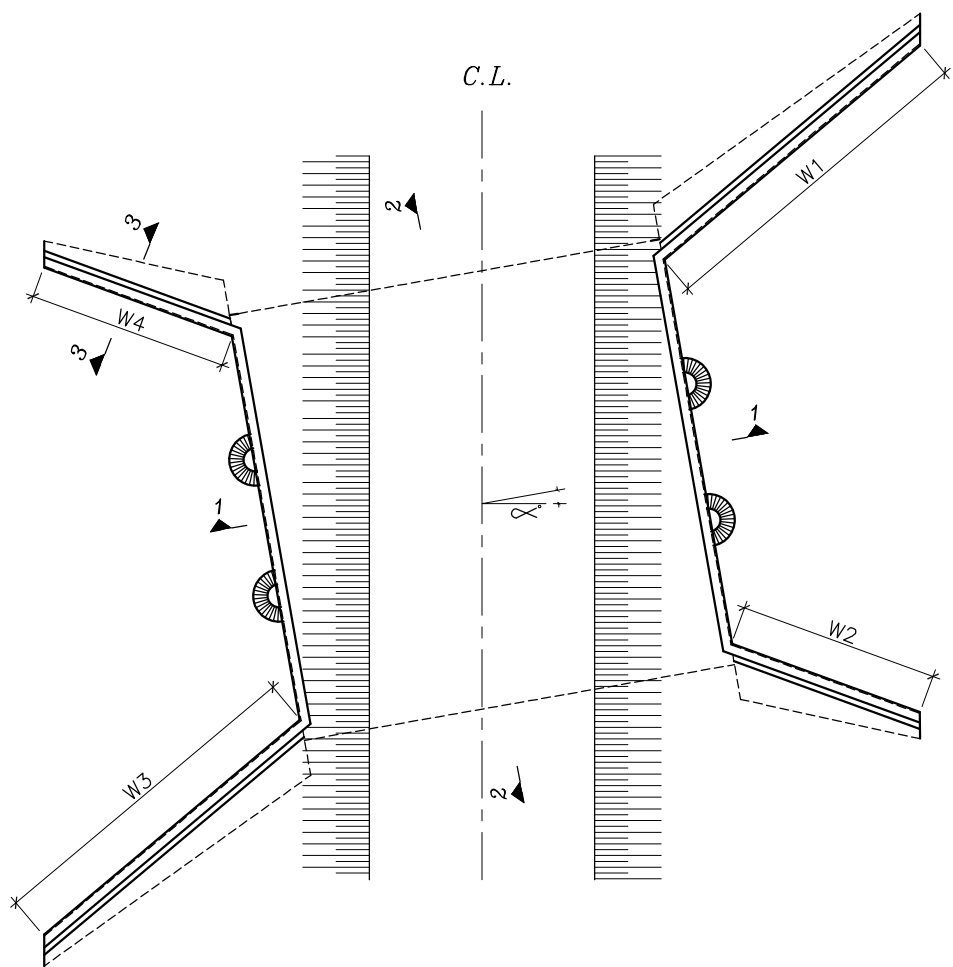
** در آبرو های دهانه یک متری و دو متری تعداد برابر 2*6 منظور شود.



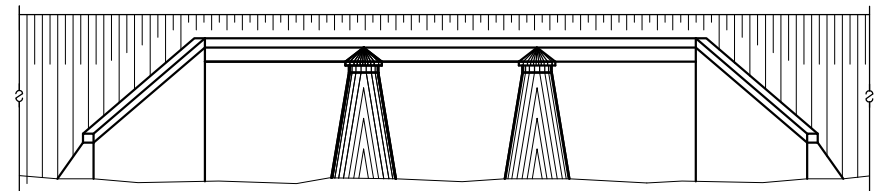
جزئیات دیوارهای هدایت آب

دیوار	مقطع ۳-۳													
	طول دیوار W	ارتفاع h (max)	ارتفاع h (min)	کد زیر بی در ابتدای دیوار	کد زیر بی در انتهای دیوار	کد روی بی	ارتفاع بی m (min)	ارتفاع بی m (max)	عرض بی f (min)	عرض بی f (max)	s1 (max)	s1 (min)	s2 (max)	s2 (min)
W1	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W2	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W3	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35
W4	--	--	1.00	--	--	--	--	--	0.85	--	--	0.68	--	0.35

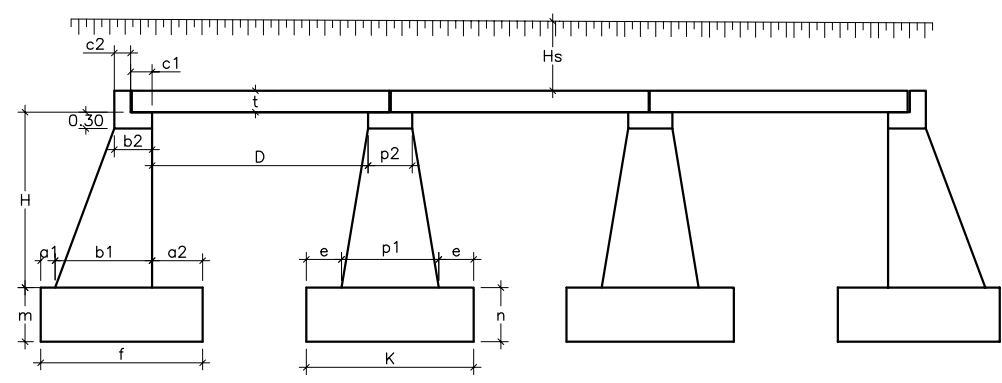
بدون مقیاس	توضیحات: توضیحات در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	حد اکثر ارتفاع خاک روی آبرو: 55 cm بالاست	دهانه آبرو:	شماره نقشه:	کارفرما:	موضوع نقشه: نقشه همسان آبرو سه دهانه همسطح و مورب	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
	۱- تمام موارد مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	زاویه تورب: $\alpha = \dots$	محل آبرو:	تاریخ ابلاغ:	مهندس مشاور:	نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱	وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
	۲- ابعاد کوله و دیوارها و جزئیات میلگردگذاری طبق نقشه شماره 293-SB-D و 293-SB-SS انتخاب شوند.					شماره نقشه همسان: 293-SB-3S-3/4	



پلان



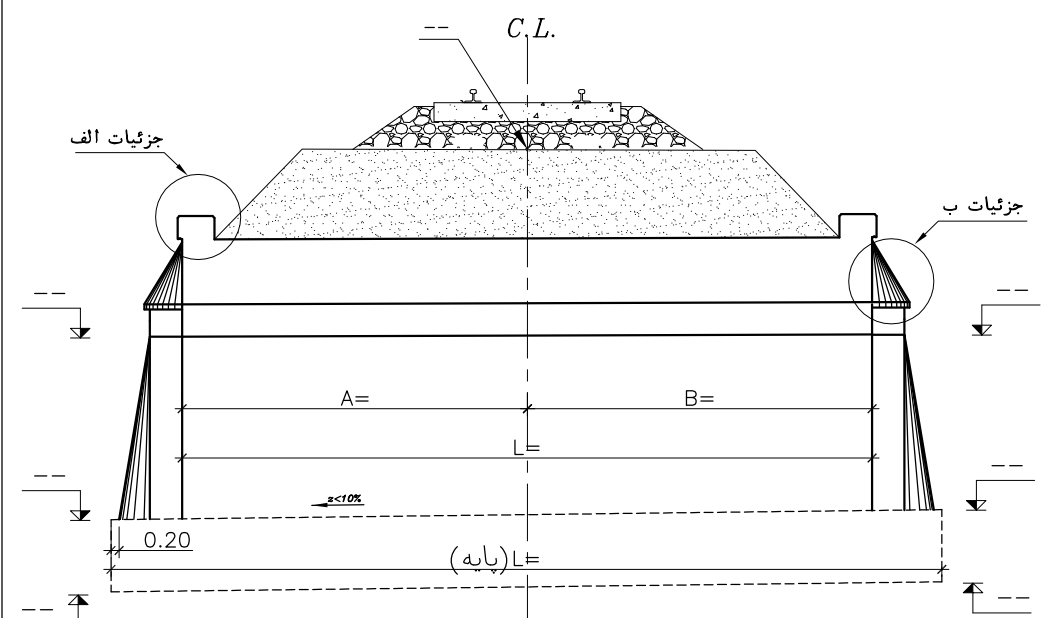
نما



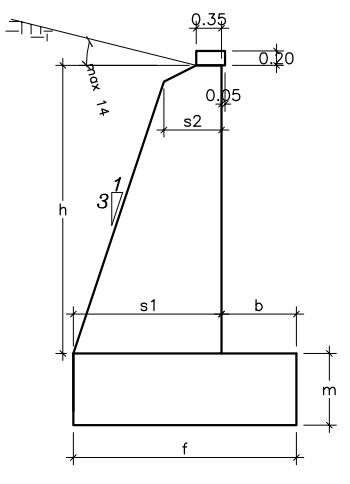
مقطع 2-2

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	طول کل m	وزن یکمتر طول آبرو Kg/m	وزن کل Kg	وزن کل Kg	
1	---	---	*---	---	---	---	---	---	
2	---	---	*---	---	---	---	---	---	
3	---	---	100	---	---	---	---	---	
4	---	---	---	---	---	---	---	---	
5	---	---	100	---	---	---	---	---	
6	10	8*2	100	1.00	16.00	0.617	9.87	---	
7	10	3.3*2	22	---	---	0.617	---	---	
8	10	3*2	---	---	---	0.617	---	---	
9	10	---	715 25	---	---	0.617	---	---	
10	---	---	---	---	---	---	---	---	
11	---	---	---	---	---	---	---	---	
12	10	*2*8	100	1.00	16.00	0.617	9.87	---	
13	10	2*3.3	22	---	---	0.617	---	---	
وزن آرماتور برای یکمتر طول آبرو								---	---
وزن آرماتور برای ابتدا و انتهای آبرو								---	---
وزن کل آرماتور مورد نیاز (Kg)								---	---

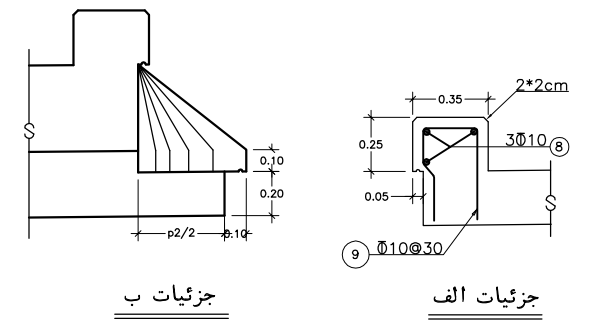
* در آبرو های دهانه یک متری و دو متری تعداد برابر 2*6 منظور شود.



مقطع 1-1

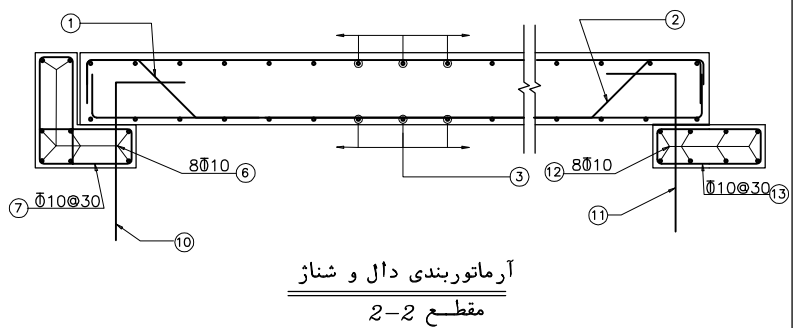


مقطع 3-3



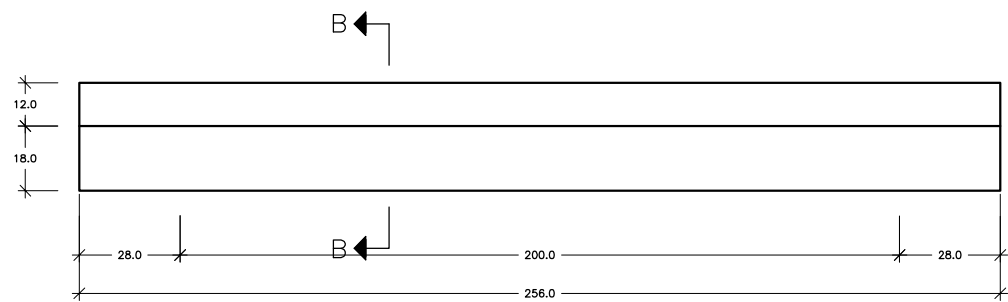
جزئیات دیوارهای هدایت آب

دیوار	مقطع ۳-۳													
	طول دیوار W	ارتفاع h (max)	ارتفاع h (min)	کد زیر بی در ابتدای دیوار	کد زیر بی در انتهای دیوار	کد روی بی	ارتفاع بی m (min)	ارتفاع بی m (max)	عرض بی f (min)	عرض بی f (max)	s1 (max)	s1 (min)	s2 (max)	s2 (min)
W1	---	---	1.00	---	---	---	---	---	0.85	---	---	0.68	---	0.35
W2	---	---	1.00	---	---	---	---	---	0.85	---	---	0.68	---	0.35
W3	---	---	1.00	---	---	---	---	---	0.85	---	---	0.68	---	0.35
W4	---	---	1.00	---	---	---	---	---	0.85	---	---	0.68	---	0.35

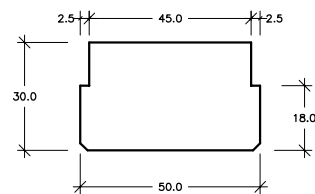


آرماتوربندی دال و شناز
مقطع 2-2

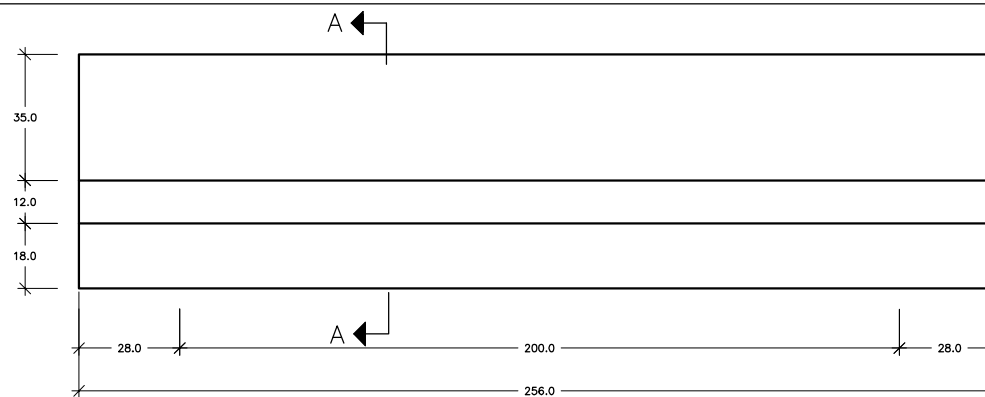
بدون مقیاس	توضیحات: توضیحات در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	حد اکثر ارتفاع خاک روی آبرو: $\alpha = \text{---}$	دهانه آبرو:	شماره نقشه:	بیمانکار:	کارفرما:	موضوع نقشه: نقشه همسان آبرو سه دهانه زیرخاکی و مورب	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
	۱- تمام موارد مندرج در بخش توضیحات کلی و عمومی به طور کامل رعایت شود.	زاویه تورب: $\alpha = \text{---}$	محل آبرو:	تاریخ ابلاغ:	عنوان پروژه:	مهندس مشاور:	نقشه های همسان آبروهای راه آهن تا دهانه ۱۰ مترنشریه شماره ۲۹۳-۱	وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
	۲- ابعاد کوله و دیوارها و جزئیات میلگردگذاری طبق نقشه شماره 293-SB-D و 293-SB-SS انتخاب شوند.						نقشه همسان 4/4-3S-293-SB	



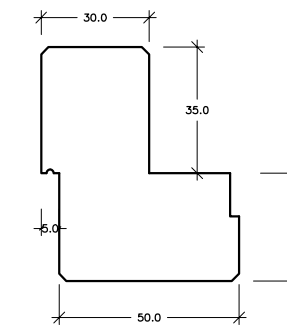
نمای تیر میانی



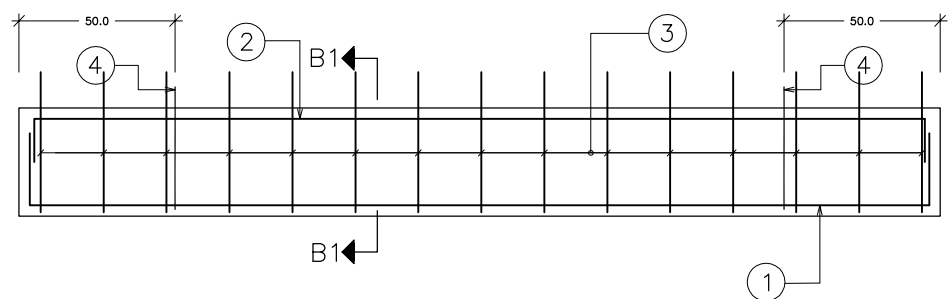
مقطع B-B



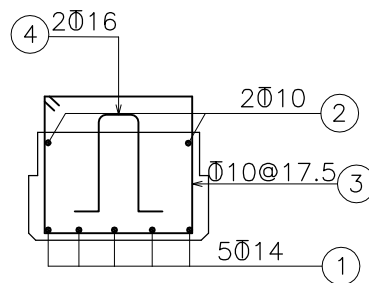
نمای تیر کناری



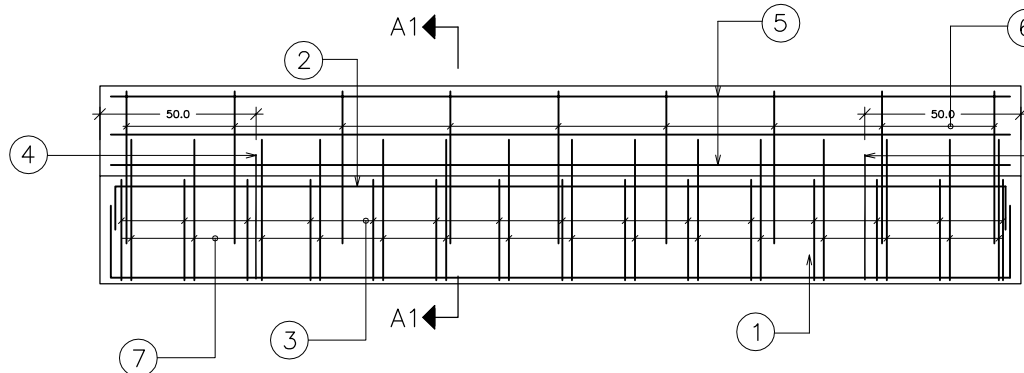
مقطع A-A



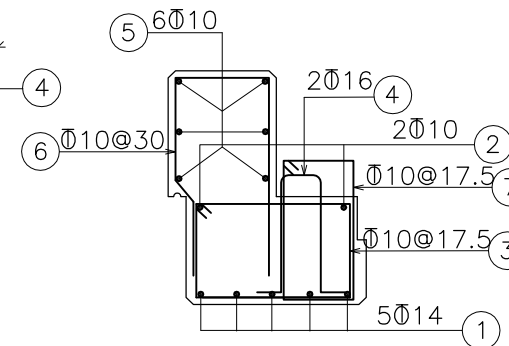
آرماتوربندی تیر میانی



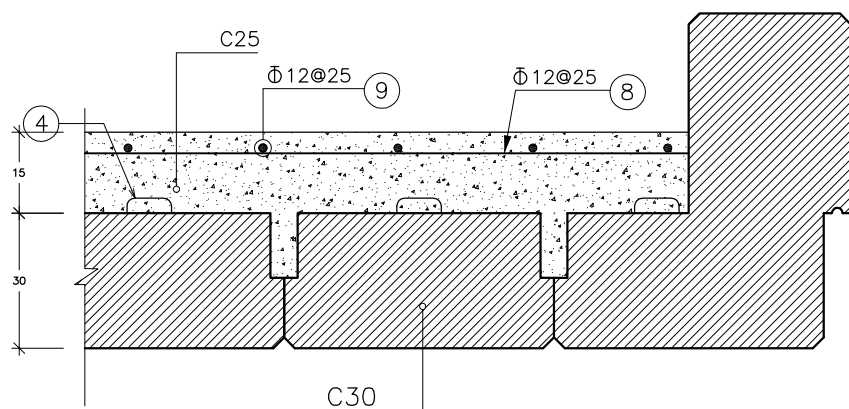
مقطع B1-B1



آرماتوربندی تیر کناری



مقطع A1-A1



لیستوفر آرماتوربندی دال در چاه ۱۵ سانتی (په عرض ۱۰/۶)

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	وزن کل Kg
8	12	11	500	5.00	55.00	0.888	48.84
9	12	20	256	2.56	51.20	0.888	45.47
وزن کل آرماتور مورد نیاز						94.31(Kg)	

لیستوفر تیرهای پیش ساخته میانی

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	وزن کل Kg
1	14	5	246	17	2.80	1.209	16.93
2	10	2	246	12	2.70	0.617	3.33
3	10	15	39	36	1.57	0.617	14.53
4	16	2	246	12	1.10	1.57	3.45
وزن کل آرماتور مورد نیاز						38.24 (Kg)	

لیستوفر تیرهای پیش ساخته کناری

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	وزن کل Kg
1	14	5	246	17	2.80	1.209	16.93
2	10	2	246	12	2.70	0.617	3.33
3	10	15	39	24	1.33	0.617	12.31
4	16	2	246	12	1.10	1.57	3.45
5	10	6	246	24	2.46	0.617	9.11
6	10	9	22	22	1.32	0.617	7.33
7	10	15	36	36	1.15	0.617	10.64
وزن کل آرماتور مورد نیاز						63.10 (Kg)	

شماره نقشه:

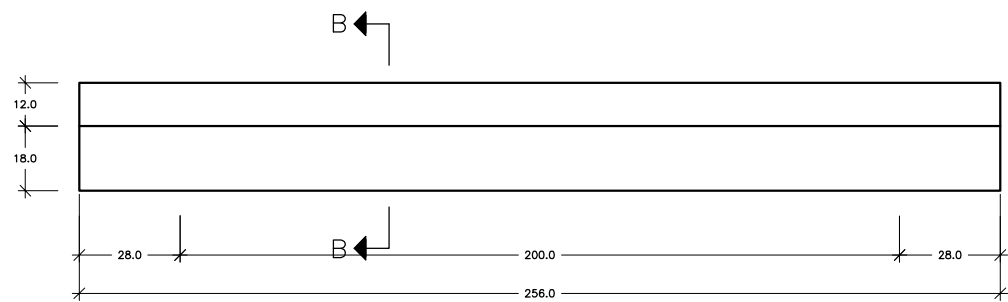
293-SB-P2-1/2
0 < h_s < 1

جزئیات تیر پیش ساخته
دهانه ۲ متر

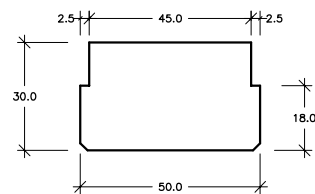
موضوع نقشه:

نشریه شماره ۱-۲۹۳
نقشه های همسان آبروهای دالی شکل راه آهن
تا دهانه ۱۰ متر

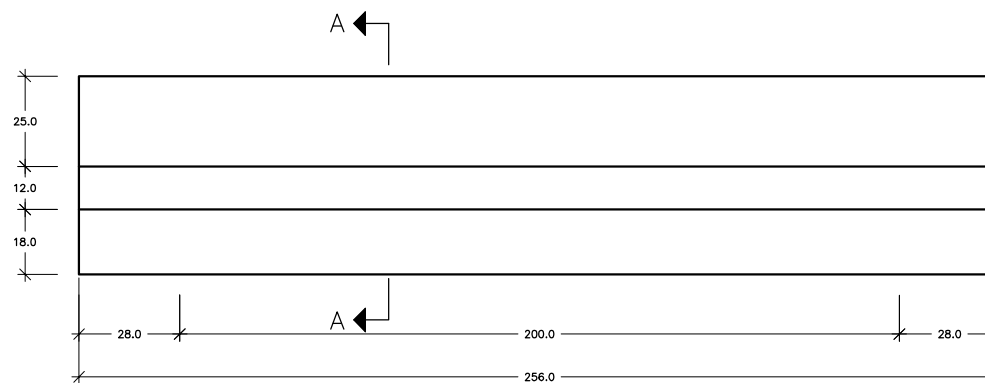
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی



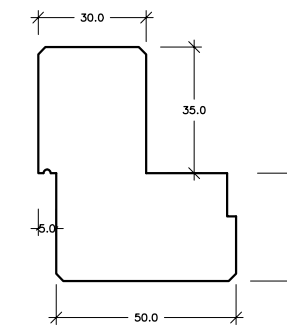
نمای تیر میانی



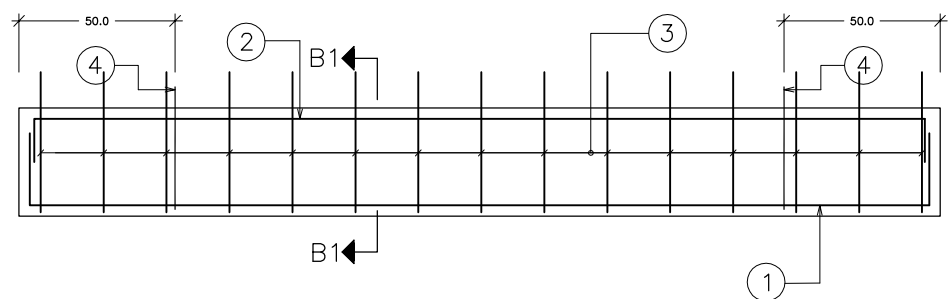
مقطع B-B



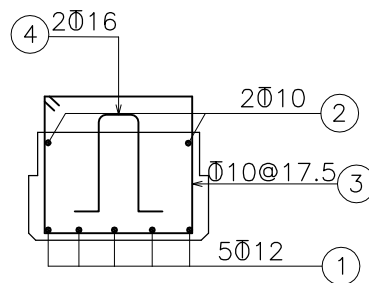
نمای تیر کناری



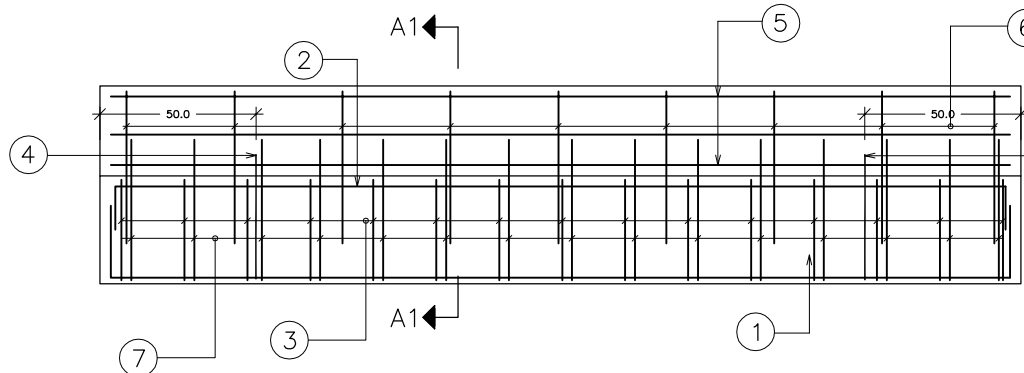
مقطع A-A



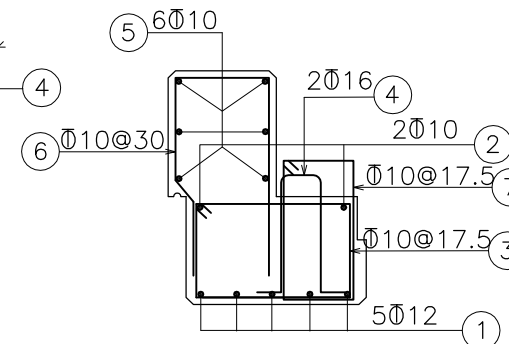
آرماتوربندی تیر میانی



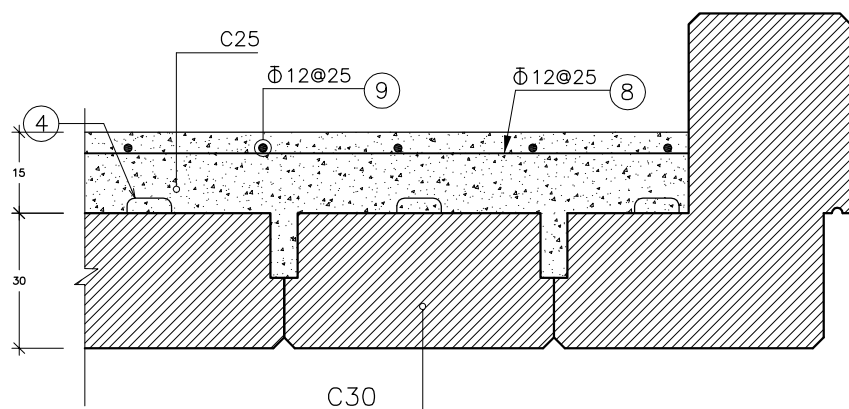
مقطع B1-B1



آرماتوربندی تیر کناری



مقطع A1-A1



لیستوفر آرماتوربندی دال در چاه ۱۵ سانتی (په عرضی واحد)

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	وزن کل Kg
8	12	11	100	1.00	11.00	0.888	9.77
9	12	4	250	2.50	10.00	0.888	8.88
وزن کل آرماتور مورد نیاز						18.65(Kg)	

لیستوفر تیرهای پیش ساخته میانی

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	وزن کل Kg
1	14	5	246	15	2.76	13.80	0.888
2	10	2	246	12	2.70	5.40	0.617
3	10	15	39	36	1.57	23.55	0.617
4	16	2	246	12	2.70	5.40	0.617
5	10	6	246	24	1.33	19.95	0.617
6	10	9	22	22	1.32	11.88	0.617
7	10	15	36	36	1.15	17.25	0.617
وزن کل آرماتور مورد نیاز						33.56(Kg)	

لیستوفر تیرهای پیش ساخته کناری

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	وزن کل Kg
1	12	5	246	15	2.76	13.80	0.888
2	10	2	246	12	2.70	5.40	0.617
3	10	15	39	36	1.57	23.55	0.617
4	16	2	246	12	2.70	5.40	0.617
5	10	6	246	24	1.33	19.95	0.617
6	10	9	22	22	1.32	11.88	0.617
7	10	15	36	36	1.15	17.25	0.617
وزن کل آرماتور مورد نیاز						58.42(Kg)	

شماره نقشه:

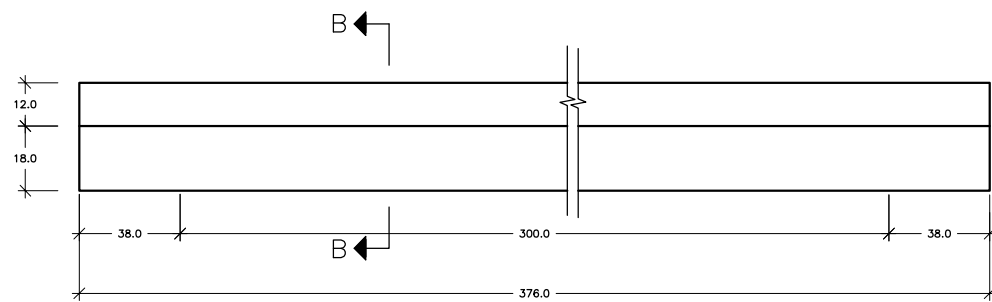
293-SB-P2-2/2
1<h<6

جزئیات تیر پیش ساخته
دهانه ۲ متر

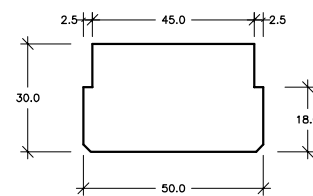
موضوع نقشه:

نشریه شماره ۱-۲۹۳
نقشه های همسان آبروهای دالی شکل راه آهن
تا دهانه ۱۰ متر

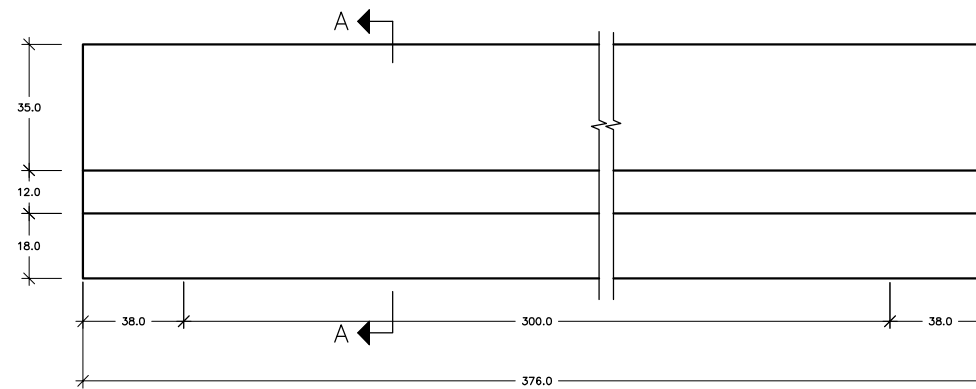
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی



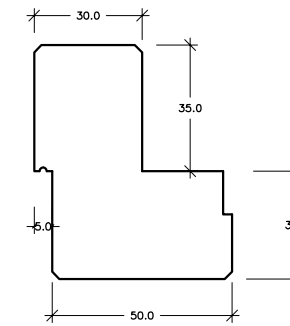
نمای تیر میانی



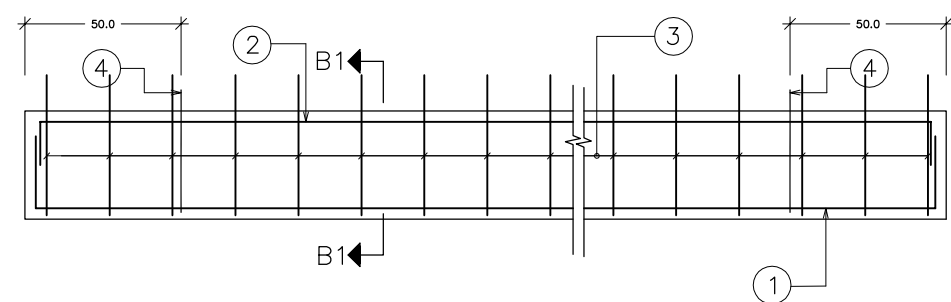
مقطع B-B



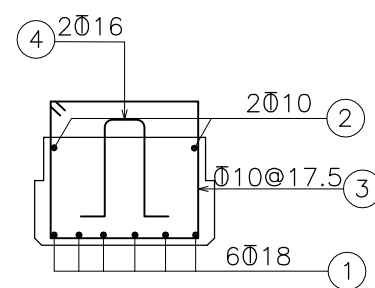
نمای تیر کناری



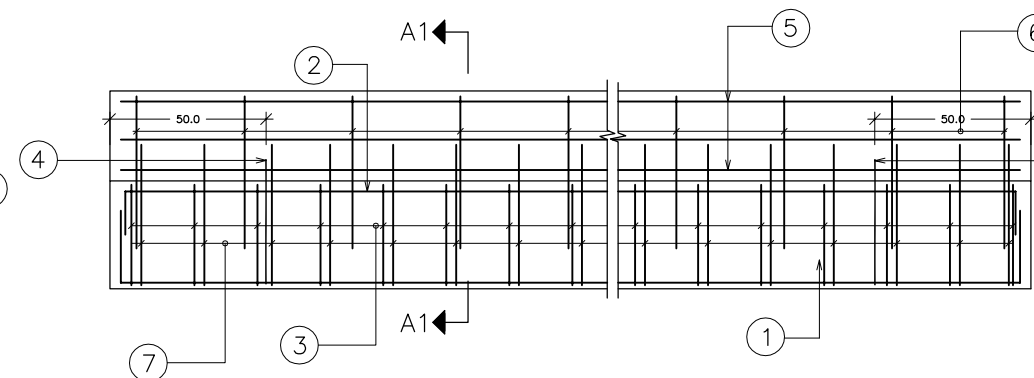
مقطع A-A



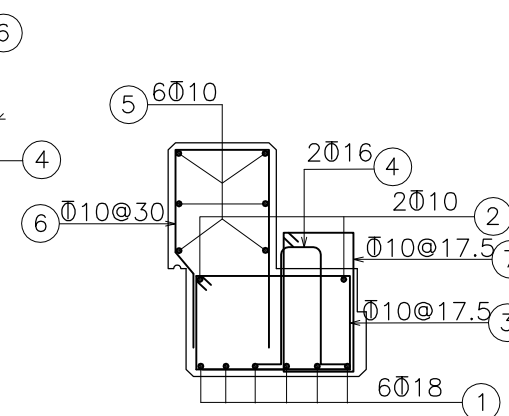
آرما توربندی تیر میانی



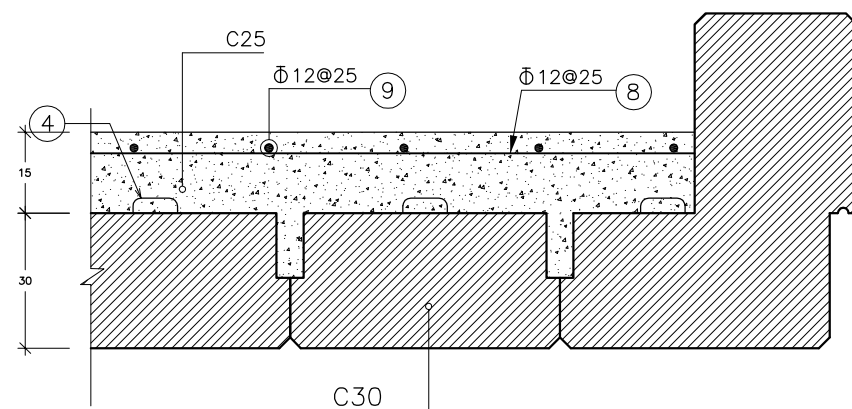
مقطع B1-B1



آرما توربندی تیر کناری



مقطع A1-A1



لیست فرآرما توربندی دال در چاه ۱۵ سانتی (په عرض ۰/۶)

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرما تور	طول m	کل طول کل m	وزن بکتر Kg/m	کل وزن Kg
8	12	11	500	5.00	55.00	0.888	48.84
9	12	20	256	2.56	51.20	0.888	45.47
وزن کل آرما تور مورد نیاز						94.31(Kg)	

لیست فرآرما توربندی پیش ساخته هیانی

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرما تور	طول m	کل طول کل m	وزن بکتر Kg/m	کل وزن Kg	
1	18	6	366	22	4.10	24.60	2.00	49.20
2	10	2	366	12	3.90	7.80	0.617	4.81
3	10	22	39	36	1.57	34.54	0.617	21.31
4	18	2	26	20	1.14	2.28	2.00	4.56
وزن کل آرما تور مورد نیاز						79.90(Kg)		

لیست فرآرما توربندی پیش ساخته کناری

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرما تور	طول m	کل طول کل m	وزن بکتر Kg/m	کل وزن Kg	
1	18	6	366	22	4.10	24.60	2.00	49.20
2	10	2	366	12	3.90	7.80	0.617	4.81
3	10	22	39	24	1.33	29.26	0.617	18.05
4	18	2	26	22	1.14	2.28	2.00	4.56
5	10	6	366		3.66	21.96	0.617	13.55
6	10	13	22	22	1.32	17.16	0.617	10.59
7	10	22	36	36	1.15	25.30	0.617	15.61
وزن کل آرما تور مورد نیاز						116.37(Kg)		

شماره نقشه:

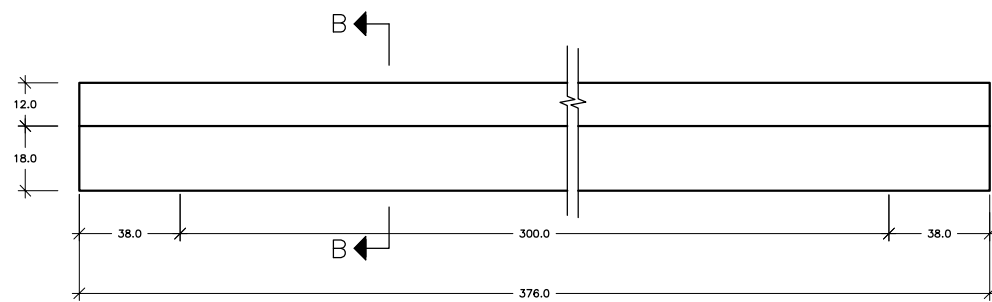
293-SB-P3-1/2
0 < h_s < 1

جزئیات تیر پیش ساخته
دهانه ۳ متر

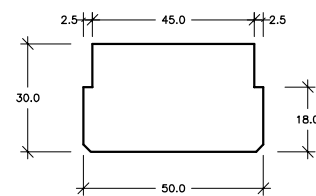
موضوع نقشه:

نشریه شماره ۱-۲۹۳
نقشه های همسان آبروهای دالی شکل راه آهن
تا دهانه ۱۰ متر

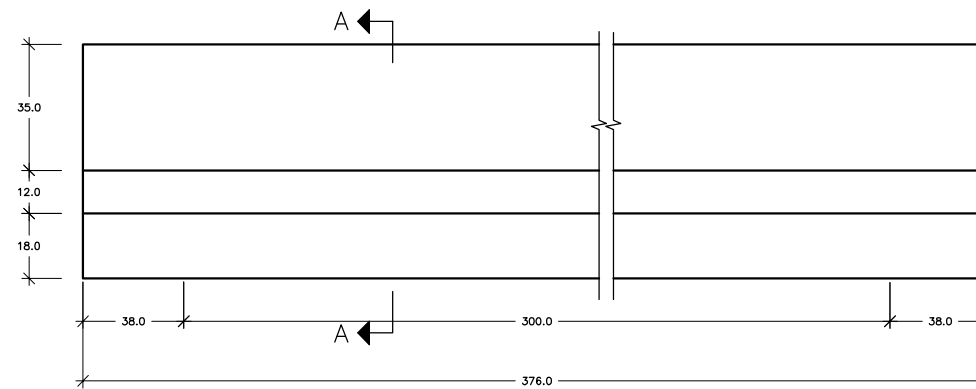
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی



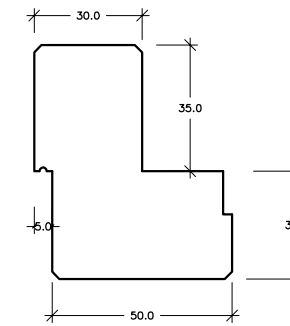
نمای تیر میانی



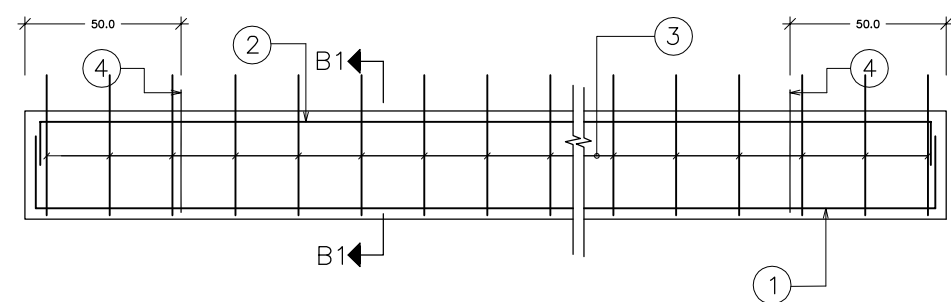
مقطع B-B



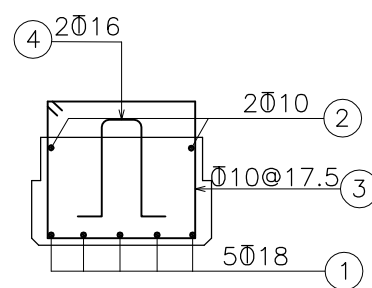
نمای تیر کناری



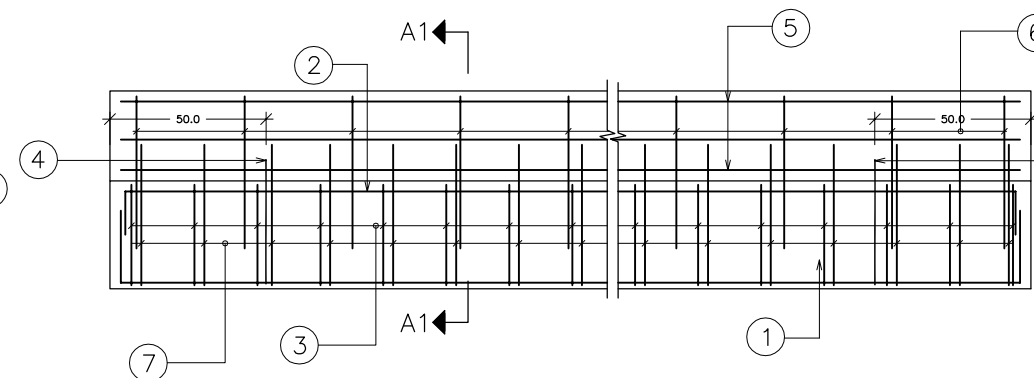
مقطع A-A



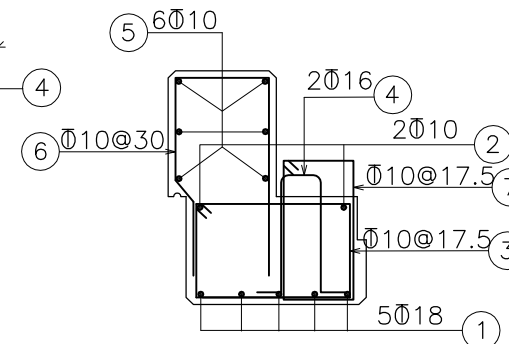
آرماتوربندی تیر میانی



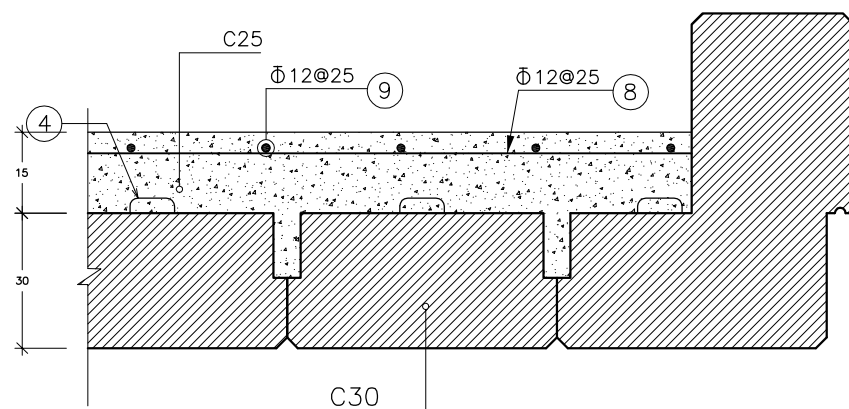
مقطع B1-B1



آرماتوربندی تیر کناری



مقطع A1-A1



لیستوفر آرماتوربندی دال در چاه ۱۵ سانتی (په عرضی واحد)

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	کل وزن Kg
8	12	11	100	1.00	11.00	0.888	9.77
9	12	4	250	2.50	10.00	0.888	8.88
وزن کل آرماتور مورد نیاز						18.65(Kg)	

لیستوفر تیرهای پیش ساخته میانی

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	کل وزن Kg	
1	18	5	366	22	4.10	20.50	2.00	41.00
2	10	2	366	12	3.90	7.80	0.617	4.81
3	10	22	39	36	1.57	34.54	0.617	21.31
4	18	2	410	20	1.14	2.28	2.00	4.56
وزن کل آرماتور مورد نیاز						71.68(Kg)		

لیستوفر تیرهای پیش ساخته کناری

شماره	قطر mm	تعداد	شکل آرماتور	طول m	کل طول m	وزن بکتر Kg/m	کل وزن Kg	
1	18	5	366	22	4.10	20.50	2.00	41.00
2	10	2	366	12	3.90	7.80	0.617	4.81
3	10	22	39	24	1.33	29.26	0.617	18.05
4	18	2	410	22	1.14	2.28	2.00	4.56
5	10	6	366		3.66	21.96	0.617	13.55
6	10	13	22	22	1.32	17.16	0.617	10.59
7	10	22	36	36	1.15	25.30	0.617	15.61
وزن کل آرماتور مورد نیاز						108.17(Kg)		

شماره نقشه:

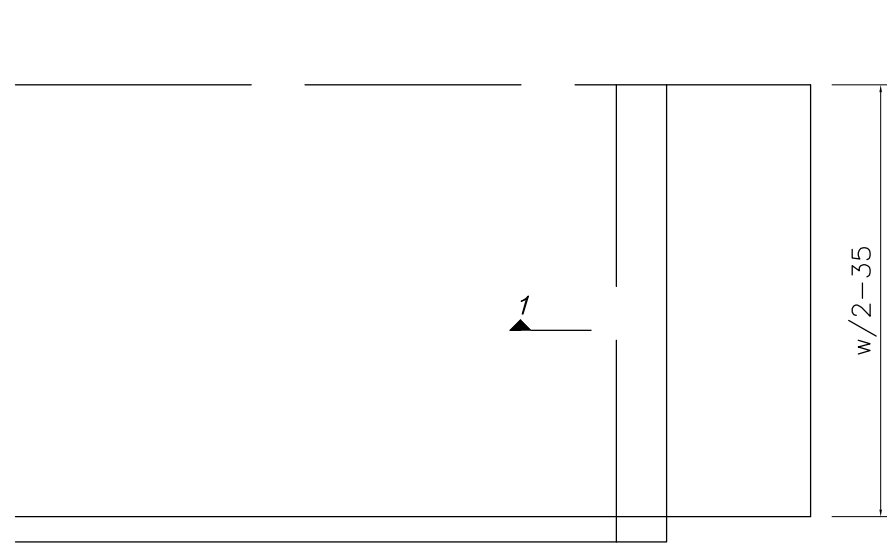
293-SB-P3-2/2
1<h_3<6

جزئیات تیر پیش ساخته
دهانه ۳ متر

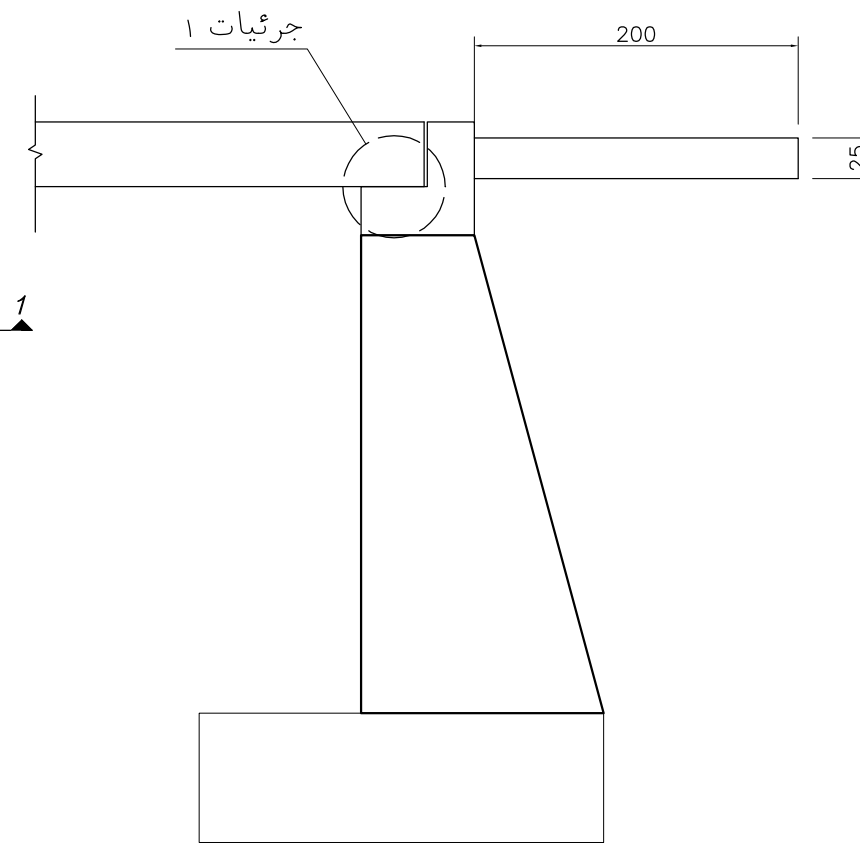
موضوع نقشه:

نشریه شماره ۱-۲۹۳
نقشه های همسان آبروهای دالی شکل راه آهن
تا دهانه ۱۰ متر

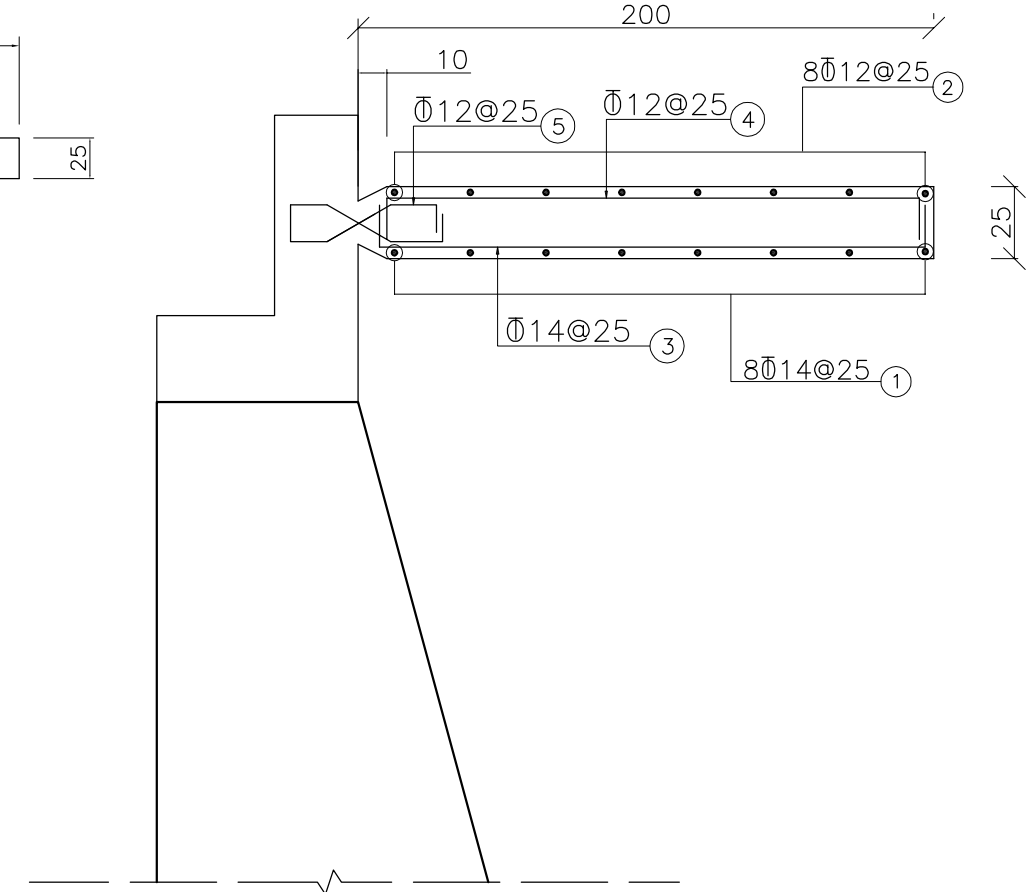
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی



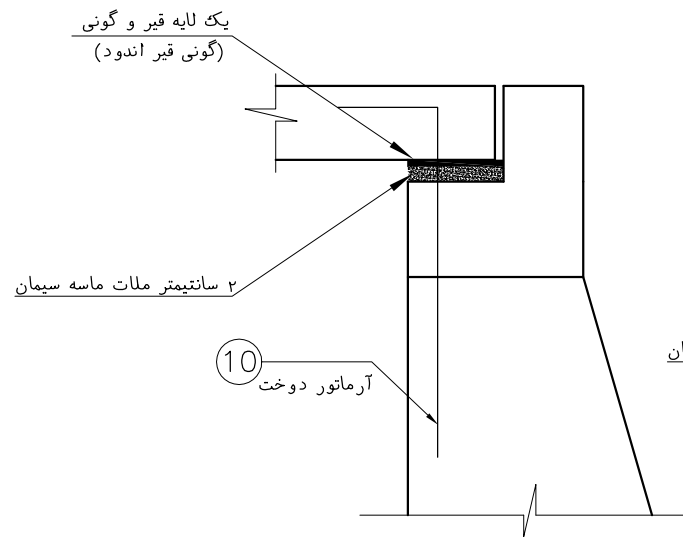
پلان



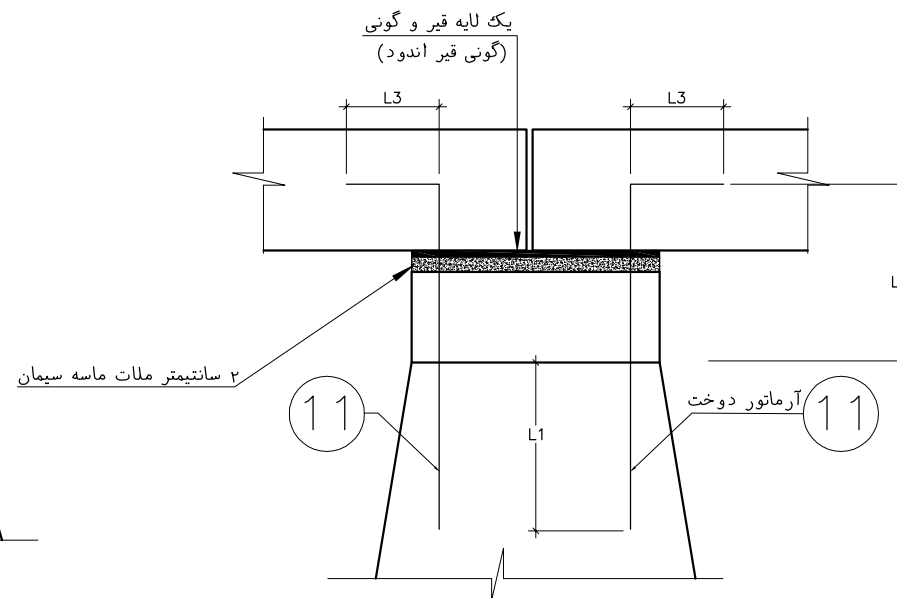
نمای



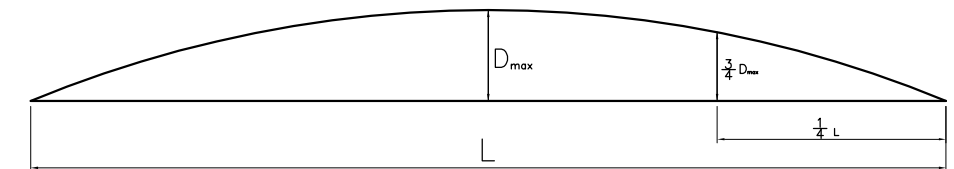
مقطع 1-1



جزئیات نشیمن گاه دال روی کوله



جزئیات نشیمن گاه دال روی پایه



جزئیات خیز منفی

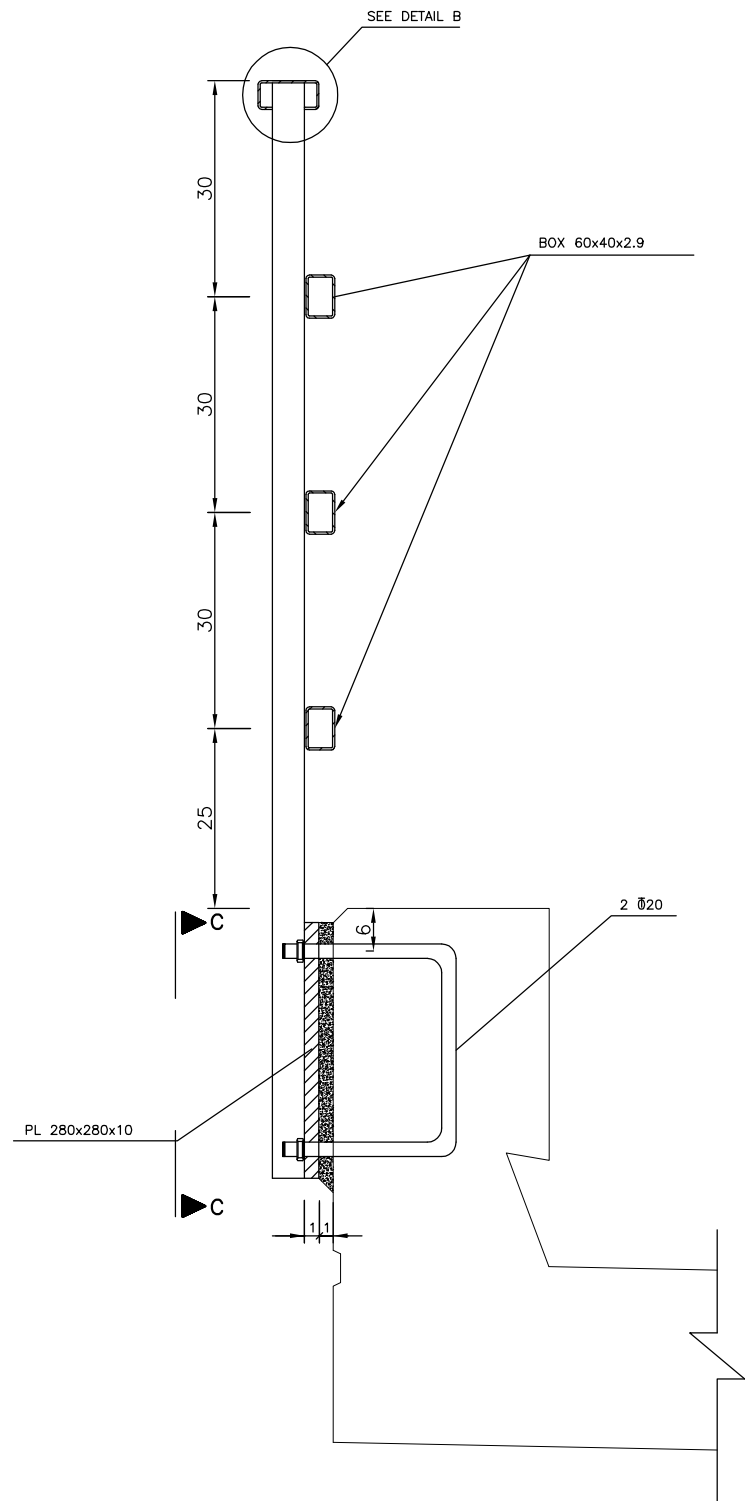
شماره نقشه:

(جزئیات ۱)

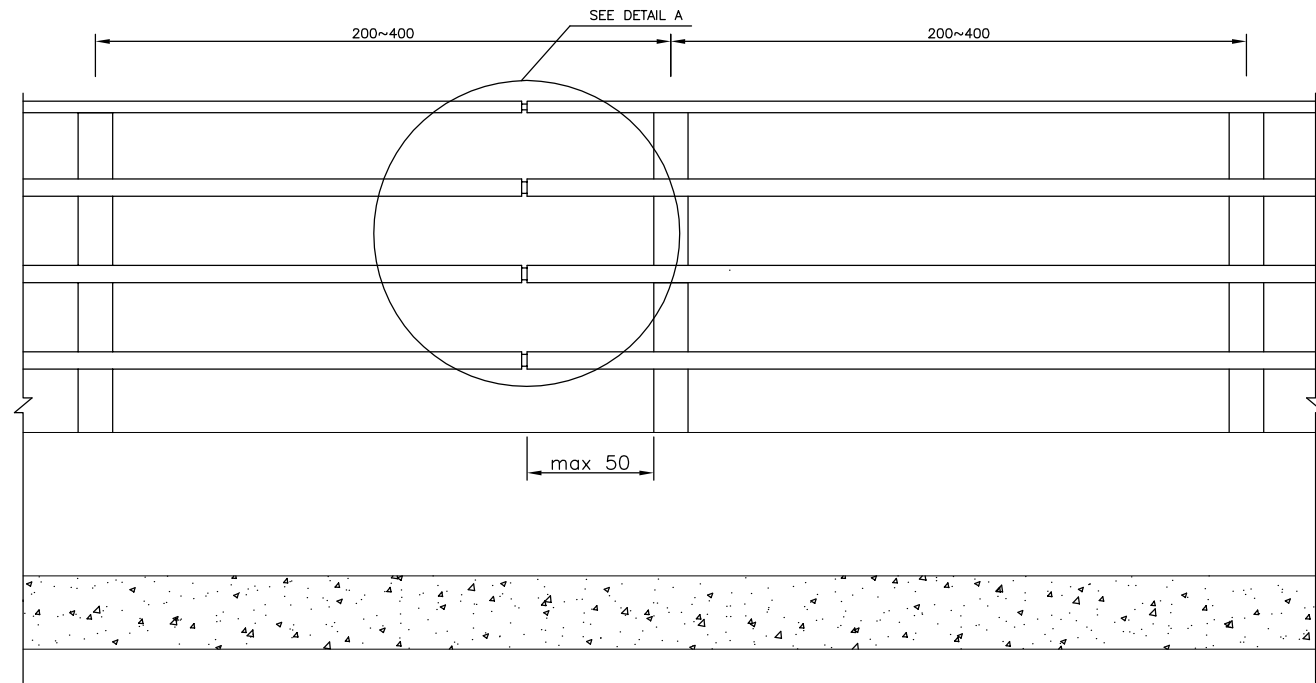
موضوع نقشه: (جزئیات دال دسترسی) (جزئیات نشیمن گاه تیر)
(جزئیات خیز منفی)

نشریه شماره ۱-۲۹۳
نقشه های همسان آبروهای دالی شکل راه آهن
تا دهانه ۱۰ متر

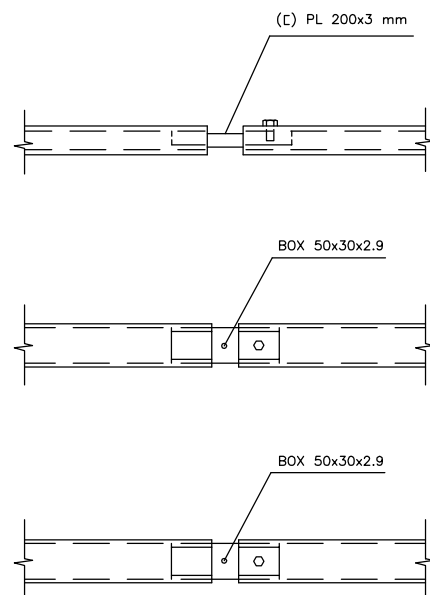
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی



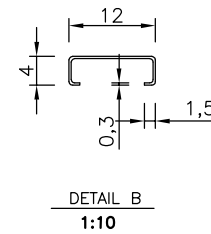
نمای جانبی
1:10



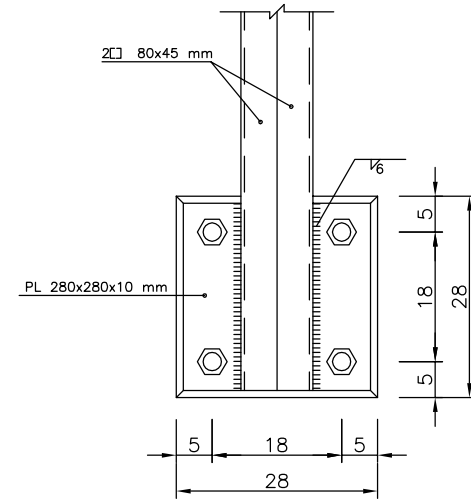
نمای طولی
1:25



DETAIL A
1:10



DETAIL B
1:10



دید c-c
1:10

شماره نقشه:

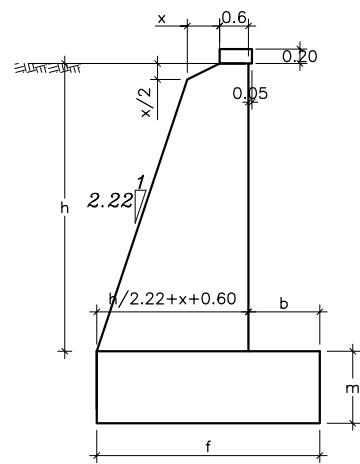
(جزئیات ۲)

جزئیات نرده

موضوع نقشه:

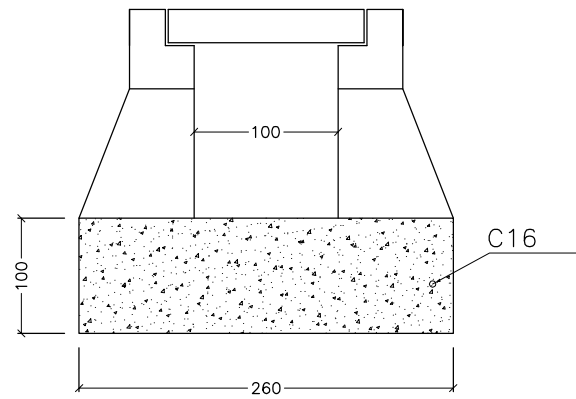
نشریه شماره ۱-۲۹۳
نقشه های همسان آبروهای دالی شکل راه آهن
تا دهانه ۱۰ متر

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی

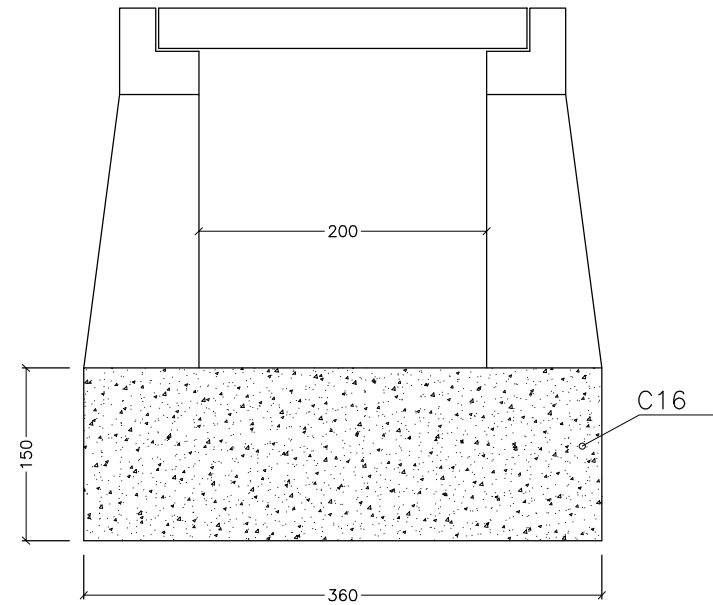


ابعاد دیوارهای برگشتی

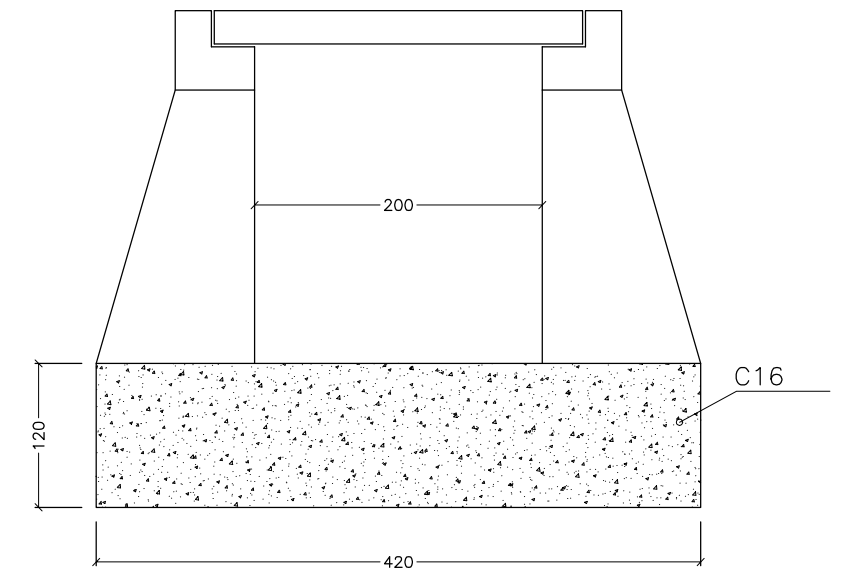
h	x	b	f	m
1.00	0.00	0.10	1.15	0.80
2.00	0.00	0.25	1.75	0.80
3.00	0.40	0.30	2.65	0.80
4.00	0.40	0.55	3.35	0.80
5.00	0.50	0.70	4.05	1.00
6.00	0.55	0.95	4.80	1.20
7.00	0.60	1.15	5.50	1.30



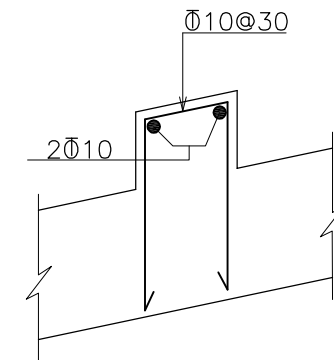
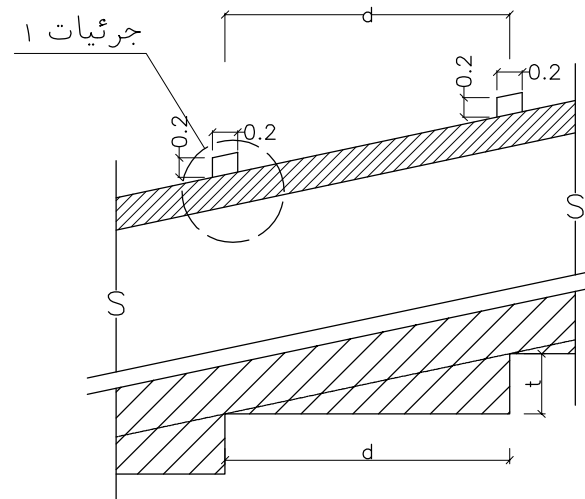
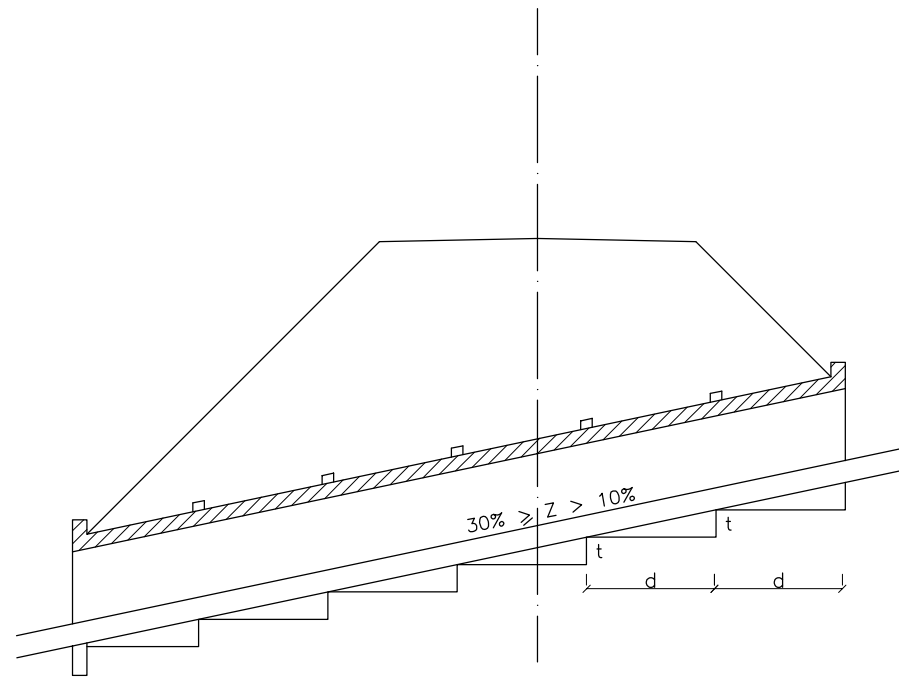
ابعاد پی گسترده
آبرو دهانه ۱ متر همسطح و زیرخاکی



ابعاد پی گسترده
آبرو دهانه ۲ متر زیرخاکی ۱ الی ۶ متر



ابعاد پی گسترده
آبرو دهانه ۲ متر همسطح



جزئیات ۱

جزئیات پله کانی کردن کف پی و دال آبرو

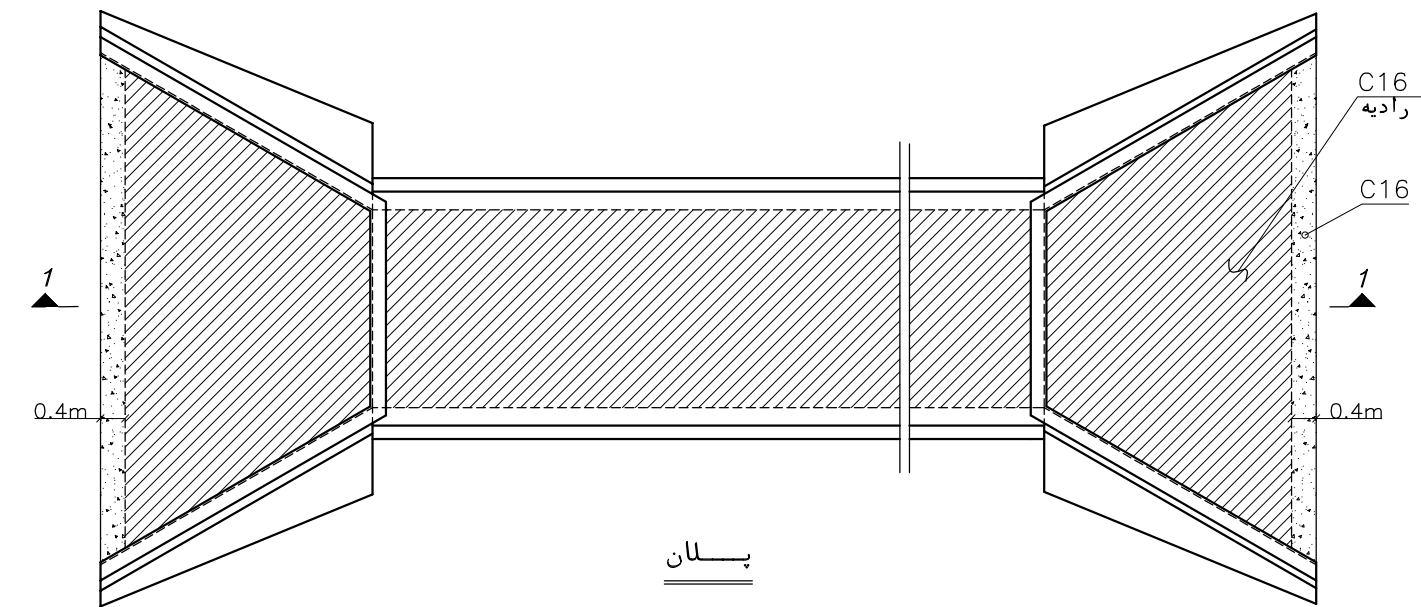
شماره نقشه:

(جزئیات ۳)

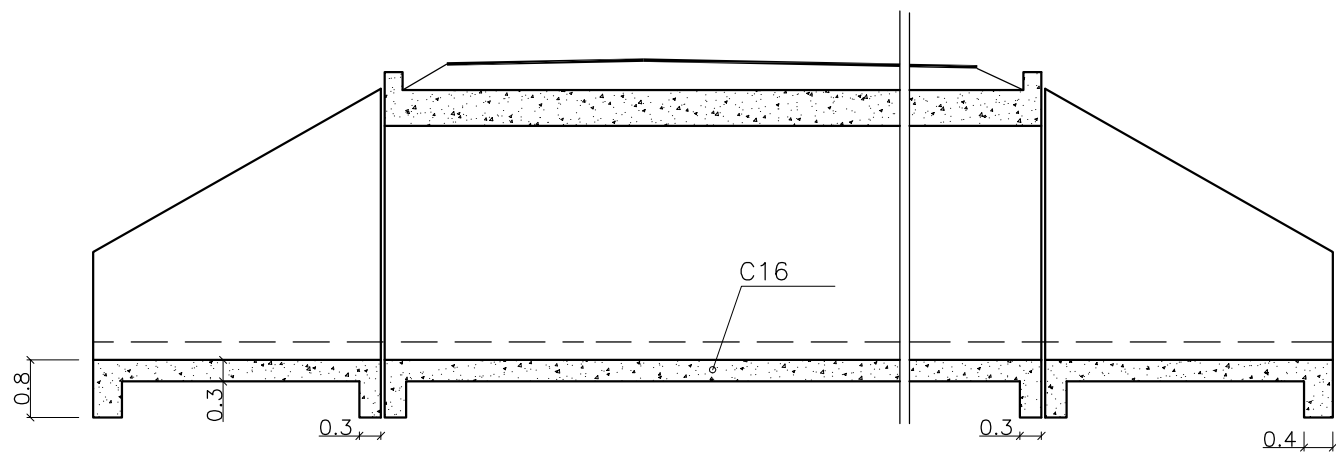
موضوع نقشه: (جزئیات پی گسترده) (جزئیات پله کانی کردن پی)
(جزئیات دیوار برگشتی)

نشریه شماره ۱-۲۹۳
نقشه های همسان آبروهای دالی شکل راه آهن
تا دهانه ۱۰ متر

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی
وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی

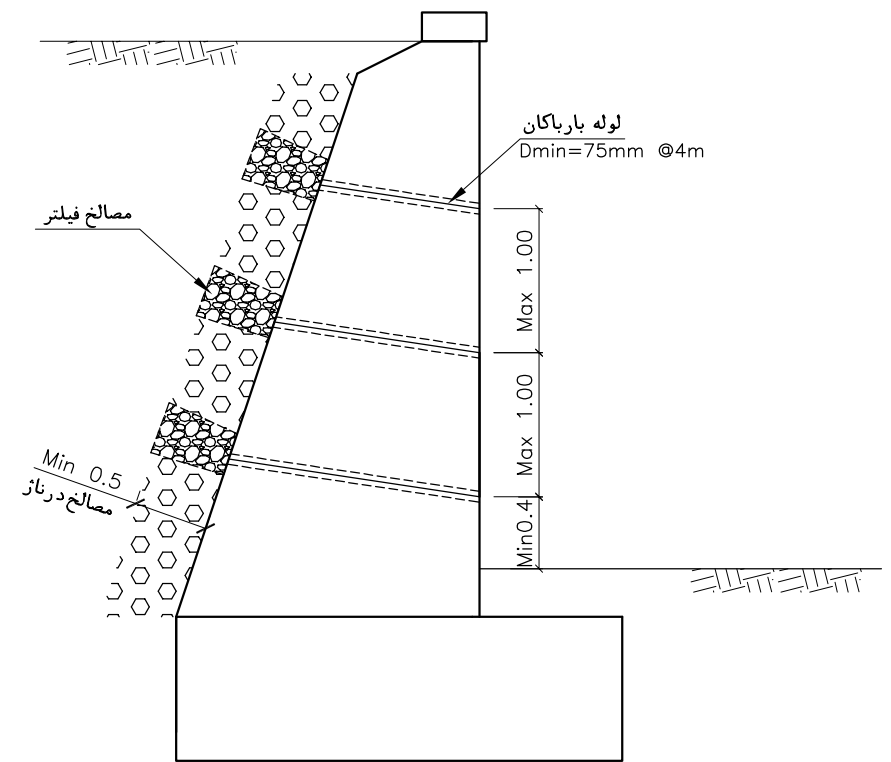


پلان



مقطع 1-1

جزئیات رادیه و برید



جزئیات اجرایی زهکشی

شماره نقشه: (جزئیات ۴)	موضوع نقشه: (جزئیات رادیه و برید) (جزئیات زهکشی دیوارها و کوله ها)	نشریه شماره ۱-۲۹۳ نقشه های همسان آبروهای دالی شکل راه آهن تا دهانه ۱۰ متر	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - امور نظام فنی اجرایی وزارت راه و شهرسازی - مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی
---------------------------	---	---	--

Islamic Republic of Iran
management and planning organization

Commonly Use Drawings for Railroad Bridges with Spans up to 10 m (Slab Culverts)

No. 293 - 1

Office of Deputy for Technical and
Infrastructure Development Affairs
Department of Technical and Execution Affairs

Nezamfanni.ir

The Ministry of Road & Urban Development
Road, Housing & Urban Development Research Center

bhrc.ac.ir

2015